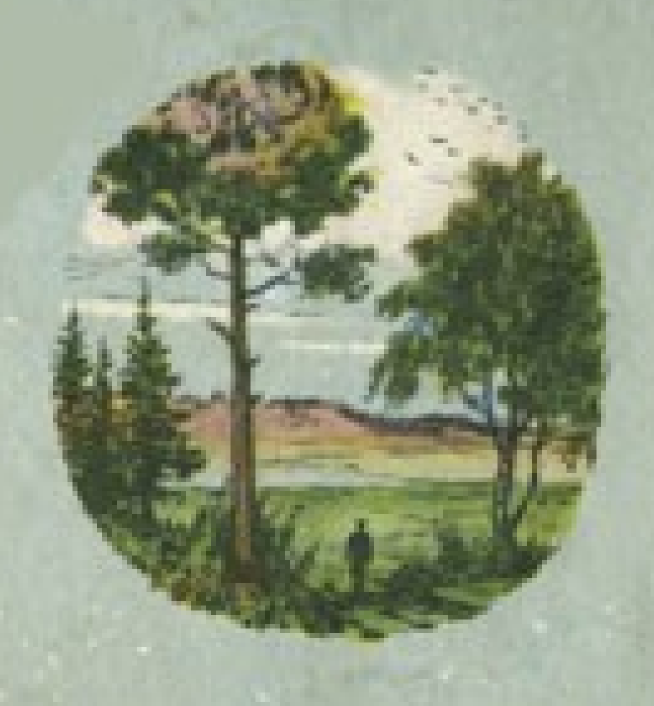


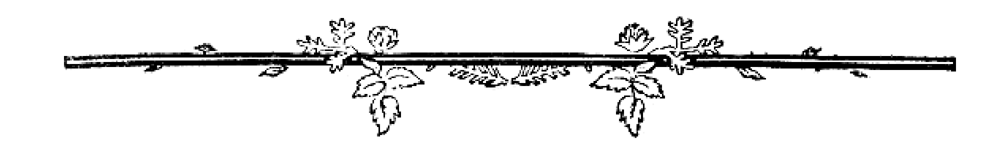
А. В. Кожевников

ПО ТУНДРАМ, ЛЕСАМ, СТЕПЯМ И ПУСТЫНЯМ

Кожевников А.В. 'По тундрам, лесам, степям и пустыням' - Москва: Географгиз, 1955 - с.192

Книга известного геоботаника А. В. Кожевникова «По тундрам, лесам, степям и пустыням» представляет собой яркие, красочные, научно-популярные очерки о растительном мире СССР. Текст печатается по последнему прижизненному изданию 1937 года. Книга будет с пользой прочитана молодежью и поможет ей в ознакомлении с природой нашей прекрасной Родины.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.
ОТ ЛЕДОВИТОГО ОКЕАНА ДО АФГАНИСТАНА, ОТ БОЛОТ БЕЛОРУССИИ ДО ОХОТСКОГО МОРЯ



Обширна наша Советская страна. На десятки тысяч километров раскинулась она от суровой Арктики до знойных пустынь Средней Азии, от неприглядных тундр до пышных субтропиков, от болотистых лесов Белоруссии до дремучей тайги Уссурийского края. Богат и разнообразен ее растительный мир. Много интереснейших явлений раскрывает он перед тем, кто пожелает поближе познакомиться с ним во время своих прогулок, экскурсий и путешествий, кто не пройдет торопливо по лесу или зеленому лугу, даже не взглянув на окружающие его растения.

Так давайте же, читатель, повнимательнее присмотримся к миру растений нашей Родины, познакомимся с его жизнью, побродим мысленно по тундрам, лесам, степям и пустыням нашего необъятного Союза, заглянем в самые оглашенные и прекрасные его уголки. Быть может, впоследствии, попав в эти места, вы не пройдете мимо различных явлений растительной жизни, а, наоборот, присмотритесь к ним и проведете сами ряд интересных и очень полезных наблюдений.

НА ЮГ И ЮГО-ВОСТОК

Представим себе на минуту, что мы оторвались от земли и что мощные крылья самолета несут нас в далекий рейс над огромными пространствами нашего Союза. Представим себе, что мы летим по прямой с крайнего севера на далекий юг, пересекая европейскую часть СССР в направлении земного меридиана. Внизу расстилается чудесная панорама — блестят озера, серебрятся реки, синеют леса, чернеют большие города.

Вот мы еще только начали свой рейс и летим над Полярным морем. Лето уже в полном разгаре, а здесь все еще громоздятся тяжелые льды. Но

чем дальше, тем реже встречаются они, и вот, наконец, мы летим над сушей, над безлесными пространствами *тундры*. Куда только ни кинешь взгляд, повсюду однообразная картина: темнозеленые мхи, седые пятна лишайников, болота и бесконечные мелкие заросли кустарников.

Снег в тундре только что сошел, но она уже зеленеет нежной листвой и пестреет яркими северными цветами. Пасущиеся стада оленей оживляют этот однообразный пейзаж. Но вот появились первые деревья. Корявые и суховершинные, они жмутся по долинам рек и лишь еще далее к югу собираются в редкие насаждения, причудливо сочетающиеся с еще обширными безлесными участками. Мы в полосе *лесотундры*.

Дальше лес уже окончательно вступает в свои права, и тундра остается позади. Лишь по вершинам гор, по отрогам Северного Урала языками выдается она на юг. Это царство *тайги*. Под нами, убегая к горизонту, темнеет бескрайное море деревьев: чернеют стройные силуэты елей, краснеют стволы сосен, бросается в глаза свежая зелень берез и осин. То расступаясь у городов и новостроек, то снова плотно смыкаясь, бежит под нами лес. Местами мелькают огромные торфяные болота, сплошь покрытые седыми мхами.

Однако к югу лес начинает постепенно меняться. Все меньше встречается хвойных деревьев, и широкие кроны дубов, лип и кленов образуют отдельные рощицы. Мы в полосе дубрав. Вот среди леса попадаются большие поляны, кое-где еще сохранившие свой естественный растительный покров. Это — степные участки, пестреющие всевозможными цветами. В причудливом узоре сочетаются они с дубравами, образуя сложную мозаику лесостепи, полосы контакта двух важнейших растительных зон нашей страны — леса и степи.

Но вот леса становится все меньше и меньше, и отдельные островки его темнеют лишь по оврагам и башкам. Впереди раскинулась безбрежная *степная равнина*. Теперь это сплошное море посевов, однако кое-где сохранившиеся клочки степной целины, покрытые седыми перьями ковыля, говорят нам о том, что представляла собой степь до ее распашки. Вот заблестела вдали полоска Черного моря. У берегов его, где почва сильно засолена, ютится своеобразная растительность — мелкие полукустарнички, не смыкающиеся между собой в сплошной растительный покров.

Здесь имеются уже признаки *полупустыни*, но, чтобы лучше познакомиться с ее разнообразным ландшафтом, мы изменяем несколько наш курс и направляемся на юго-восток, туда, где сверкает широкая лента Волги и синеют берега Каспия.

Здесь на широких пространствах Казахстана раскинулась на первый взгляд мертвая и выжженная солнцем страна со скудной растительностью,

до хруста высыхающей под палящими лучами солнца и, тем не менее, не теряющей своей жизнеспособности.

Еще дальше к югу — и мы в *сыпучих песках* Средней Азии, где, несмотря на суровые жизненные условия, мы находим все же достаточно богатый растительный мир. Безлистые кустарники и невысокие плакучие деревца покрывают здесь отдельными пятнами широкие волны *барханов*.

* * *

Мы закончили наш рейс. Пересекая нашу страну с севера на юг, мы проследили смену ее главнейших растительных зон. Тундра, лесотундра, обширные пространства тайги, полоса кудрявых дубрав, широкие просторы степей и, наконец, выжженная солнцем пустыня последовательно прошли перед нашими глазами.

КЛИМАТ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Чем обусловлена эта закономерная смена растительности? Несомненно, здесь играет роль последовательное изменение климата при движении с севера на юг, общее увеличение тепла.

В тундре средняя температура самого теплого месяца в году, июля, не превышает 10°; в тайге она колеблется от 10 до 18°; в полосе лиственных и смешанных лесов она равна 18—20°; лесостепи соответствует температура от 22 до 24° и, наконец, в пустыне средняя температура в июле выше 26°, местами доходя даже до 30°.

Однако смена наших растительных зон идет не только от менее теплолюбивой к более теплолюбивой растительности, но также в сторону все большей и большей сухости. Сравнивая количество осадков, выпадающих в лесной полосе, в степи и в пустыне, мы заметим резкое и неизменное уменьшение осадков. Чем объясняется это явление? Дело в том, что климат какой-либо местности определяется не только более северным или более южным положением ее, но также и расстоянием от моря.

Чем дальше мы будем удаляться в глубь материка, тем резче и суше будет становиться климат. Жаркое лето и суровая зима, резкие смены ночной и дневной температуры — вот что характерно для так называемого материкового климата; морской же климат имеет более ровную температуру дня и ночи, большое количество осадков, менее жаркое лето, но зато умеренную прохладную зиму.

Неудивительно поэтому, что *различные местности, лежащие на одной и той же географической широте, могут иметь резко различающийся*

климат, а потому и сильно отличающуюся растительность. В тропиках на одной и той же широте мы находим, например, и влажные тропические леса, расположенные по берегу моря, и сухие бесплодные пустыни в глубине материка.

В СССР чем дальше мы будем двигаться на восток и на юго-восток от Балтийского или Черного моря, тем более резким будет становиться климат, все более приобретая материковый характер. Наиболее ярко выражен материковый климат в тайге Восточной Сибири, где разница между самой высокой и самой низкой температурами года превышает 60°. Летом в Якутске температура иногда поднимается до 39°, в то время как зимой здесь бывают шестидесятиградусные морозы.

В пустынях Средней Азии, также отличающихся своим материковым климатом, наблюдается резкая разница между температурой дня и ночи, то есть здесь очень велика так называемая суточная амплитуда температуры. В устье Аму-дарьи в середине июля на поверхности песка в 5 часов утра было 10° тепла, а в 1 час дня уже 61°. Известны случаи, когда поверхность песка накалялась до 80°, благодаря чему суточная амплитуда достигала 60°.

Совсем другую картину наблюдаем мы в условиях морского климата. В Севастополе, на берегу Черного моря, в июле суточная амплитуда не превышает 6°. В западной части Мурманского побережья разница между самой высокой и самой низкой температурами года колеблется около 14°. Ровность морского климата объясняется тем, что водная поверхность нагревается в теплые месяцы чрезвычайно медленно, но зато, нагревшись, медленно остывает зимой. Температура воздуха над водой летом гораздо ниже, чем над сушей, зимой же она сравнительно выше.

Чем дальше мы будем удаляться от моря в глубь маггерика, тем продолжительнее морозный период, то есть тем больше количество дней, имеющих среднюю температуру ниже нуля.

На острове Эзель, лежащем в Балтийском море, продолжительность морозного периода равна 60 дням; в Пскове же и Костроме, расположенных на той же широте, она составляет 90 и 128 дней, а в Енисейске, находящемся на той же широте, продолжительность морозного периода равна 163 дням.

Особенности морского и материкового климата оказывают большое влияние на распределение растительности и вносят ряд значительных поправок в расположение главнейших растительных зон.

Если взглянуть на карту (рис. 2), нетрудно заметить, что в европейской части СССР южная граница смешанных лесов, полоса дубрав и северная часть степной зоны лежат не на одной широте, а по мере продвижения на восток, то есть в условия все более и более материкового климата, постепенно смещаются к северу. Наряду с этим, зона смешанных лесов и зона

дубрав, постепенно сужаясь к востоку, не переходят через Урал, так как материковый климат Сибири оказывается чрезмерно суровым для роста дуба и других широколиственных деревьев. Лишь на Дальнем Востоке, в Уссурийском крае, вновь появляются после большого перерыва широколиственные леса, развиваясь в условиях влажного климата Приморья особенно пышно и богато.

Большое значение в распределении растительности имеют горы. Располагаясь у берегов моря, горные цепи загораживают внутренние части материка от влажных ветров, вследствие чего растительность приобретает там засушливый характер. Склоны же гор, обращенные к морю, получают много влаги, и здесь располагается пышная влаголюбивая растительность.

Кавказский хребет является как раз таким барьером, отделяющим влажные леса субтропиков Западного Закавказья от сухих степей и полупустынь, лежащих по ту сторону хребта по берегам Каспийского моря. Точно так же Крымские горы служат хорошей защитой теплолюбивой растительности южного берега Крыма от холодного дыхания севера.

Европейская часть нашего Союза представляет почти идеальную равнину, поэтому на ее огромном протяжении от Ледовитого океана до Черного моря, мы видим прекрасно выраженную смену растительных зон, которую не найти ни в одной другой стране.

В Сибири, благодаря ряду горных цепей (Алтай и Саяны) и резко выраженному материковому климату, смена растительных зон выражена гораздо слабее, точно так же, как и на Дальнем Востоке, где в условиях морского, климата влияние северного и южного местоположения сказывается на растительности очень слабо и где угрюмая тайга непосредственно смыкается с пышными широколиственными лесами субтропического типа.

Таковы в общих чертах главнейшие растительные зоны нашей страны и их расположение.



ГЛАВА ВТОРАЯ
КАКАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПОКРЫВАЛА В ПРОШЛОМ НАШУ СТРАНУ

БЕГЛЫЙ ВЗГЛЯД В ДАЛЕКОЕ ПРОШЛОЕ



Итак, мы видим, что растительный мир нашей страны закономерно распределен на ее обширной площади, причем это распределение в общих чертах зависит от *климата*. Климат обусловливает распространение растительных зон и границы распространения отдельных растений. Но, если мы возьмем один какой-нибудь сравнительно небольшой участок внутри любой растительной зоны, например в лесной полосе, мы увидим, что и здесь, в условиях одного и того же климата, растительность будет в достаточной мере разнообразной. Так, например, где-нибудь вокруг Москвы, на расстоянии 50 километров от города, климат будет сравнительно однородным, однако мы найдем здесь еловые, сосновые и дубовые леса, осинники и березняки, заливные луга, суходолы, различного рода болота, посевы. Чем обусловливается здесь распределение растительности?

Различные растения предъявляют различные требования к *почве*. Вероятно, вам приходилось наблюдать, что сосна у нас обычно растет на песках, ель же, наоборот, на тяжелой глинистой почве; такую же тяжелую почву предпочитает и дуб, а береза встречается в самых различных условиях. Точно так же имеет значение и *влажность почвы*. Каждый знает, что если ему хочется попасть на луга, то следует итти к реке, где почва влажная и ежегодно заливается весенними водами, причем здесь же можно будет встретить и болота, которые напрасно искать на вершинах холмов, где почва пересыхает и где располагаются суходолы с низким травостоем, пестреющим летом различными красочными цветами. В дальнейшем мы постоянно будем сталкиваться с различными примерами распределения растительности в зависимости от почвенных условий. Укажем здесь лишь, что самый характер почвы и степень ее увлажнения в свою очередь зависят от *рельефа*. На дне глубоких долин и оврагов будет совершенно другая почва и растительность, чем на вершине холмов и склонов, и даже на лугу, лежащем на

одном и том же склоне, нередко можно наблюдать несколько поясов растительности.

Огромное влияние на распределение растительности оказывает *человек*. Он поднимает степную целину, вырубает леса, на месте которых в дальнейшем возникают суходолы или посевы, насаждает новые леса, осушает болота, изменяет направление рек. Особенно сильное влияние на растительность оказывает человек в настоящее время, когда с каждым годом сказочно преображается лицо нашей страны.

Таким образом, помимо климата, на распределение растительности влияют еще почвенные условия, а также и деятельность человека. Однако и учитывая все это, мы еще далеко не всегда сможем разобраться в пестрой мозаике растительного покрова нашей страны. Целый ряд загадок можно разрешить, лишь заглянув в далекое прошлое земли, в седую старину, когда на нашей планете еще не было человека и когда на месте наших современных лесов, степей и пустынь был совершенно иной растительный мир. В следующей небольшой главе мы сделаем попытку заглянуть в глубь веков и на «машине времени» перенестись в отдаленные от нас геологические эпохи. При этом мы будем далеки от всяких фантазий и изложим лишь точные факты, добытые наукой в результате упорного и кропотливого многолетнего труда.

«ЗЕМЛЯ САМА ВЕЛА СВОЙ ДНЕВНИК»

Так выразился один ученый, имея в виду различные окаменелости и отпечатки, которые накодят обычно в осадочных горных породах. Эти отпечатки различных животных и растений, живших на нашей планете в отдаленные времена и давно уже исчезнувших с лица земли, представляют огромный интерес. Это своеобразная каменная летопись, научившись читать которую, мы имеем возможность шаг за шагом восстанавливать картины постепенного изменения животного и растительного мира и судить по ним о происходивших на земле вековых изменениях климата и перемещениях морей и океанов.

Каким же образом сохранилась эта летопись? В одних случаях находят так называемые окаменелости — твердые скелетные части животных и растений, насквозь пропитанные каким-либо минерализующим веществом: углекислым кальцием, кремнеземом, окисью железа и т. п. При таком окаменении все стенки клеточек, из которых построено тело растений и животных, облекаются тонким слоем минерализующего вещества или пропитываются им. Нередко встречаются окаменевшие таким образом пни и стволы деревьев. В других случаях происходит обугливание и оторфовывание рас-

тительных остатков, то есть своеобравное медленное разложение их без доступа воздуха. Таким путем образовался каменный уголь и антрацит, изучая которые можно с достаточной полнотой воссоздать растительность так называемого каменноугольного периодам

Особым образом сохраняются растительные остатка в янтаре, то есть в ископаемой смоле. В этом случае сохраняются лишь пустоты различных частей растений, воспроизводя с поразительной точностью все детали их строения.

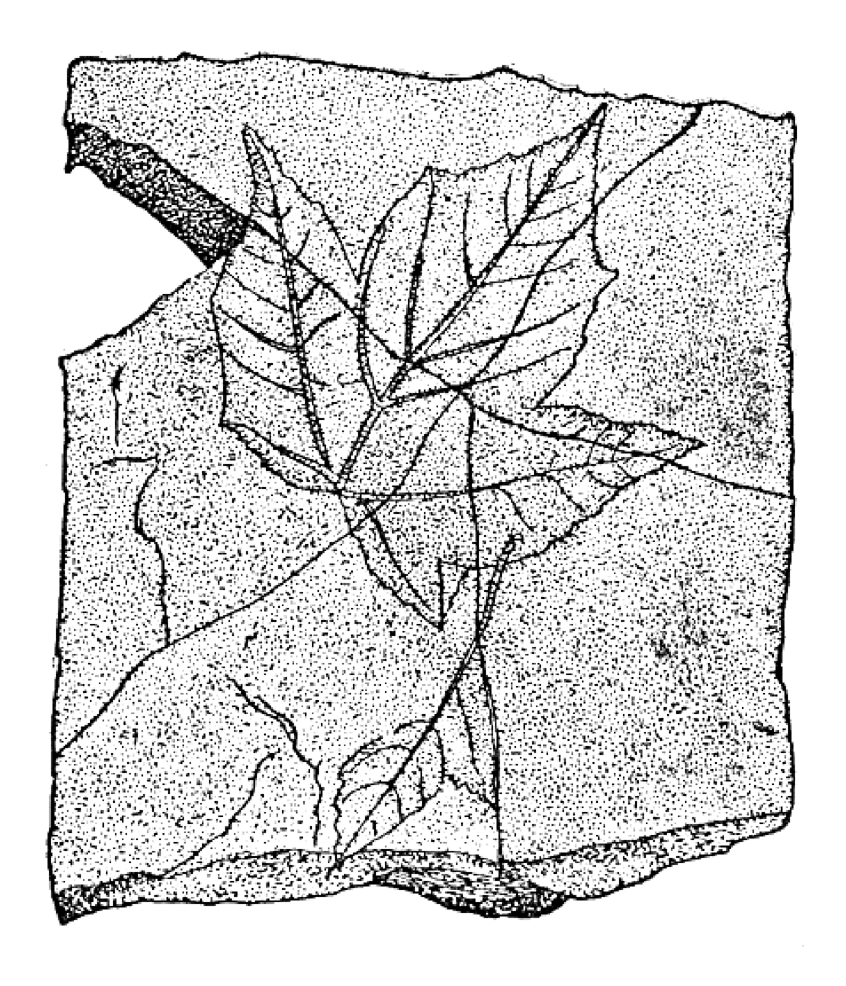


Рис. 1. Отпечаток листьев клена

Очень часто встречаются так называемые отпечатки, образование которых мы можем представить себе следующим образом. Каждый год во время листопада на землю падает огромное количество листьев и других остатков растений. Подавляющее большинство их тут же сгнивает на месте, и лишь некоторые случайно попадают в такие условия, при которых они могут сохраняться. Это различные отмели и участки дна водоемов, где эти остатки сейчас же покрываются слоем ила или песка и остаются здесь погребенными в течение тысячелетий. Нежная ткань растений со временем исчезает, однако на месте ее остается соответствующая выемка, передающая все детали строения части растения. Нередко эта выемка заполняется каким-либо другим веществом. Подобного рода отпечатки (рис. 1) находят на местах прежних водоемов и побережий, поэтому считают, что такие отпечатки являются остатками главным образом влаголюбивых растений. Растения, жившие в более засушливых условиях, сохраняются гораздо реже; точно так же мы реже находим отпечатки трав, сгнивающих на месте, чем отпечатки деревьев и кустарников с опадающей листвой, листья которых способны разлетаться по ветру на большие расстояния. Все это указывает на чрезвычайную неполноту ископаемой летописи. Тем не менее, шаг за шагом, с каждой новой находкой наука приближается к выяснению главнейших картин последовательного изменения растительного мира на земле в далеком прошлом.

ТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА НА МЕСТЕ СТЕПЕЙ УКРАИНЫ

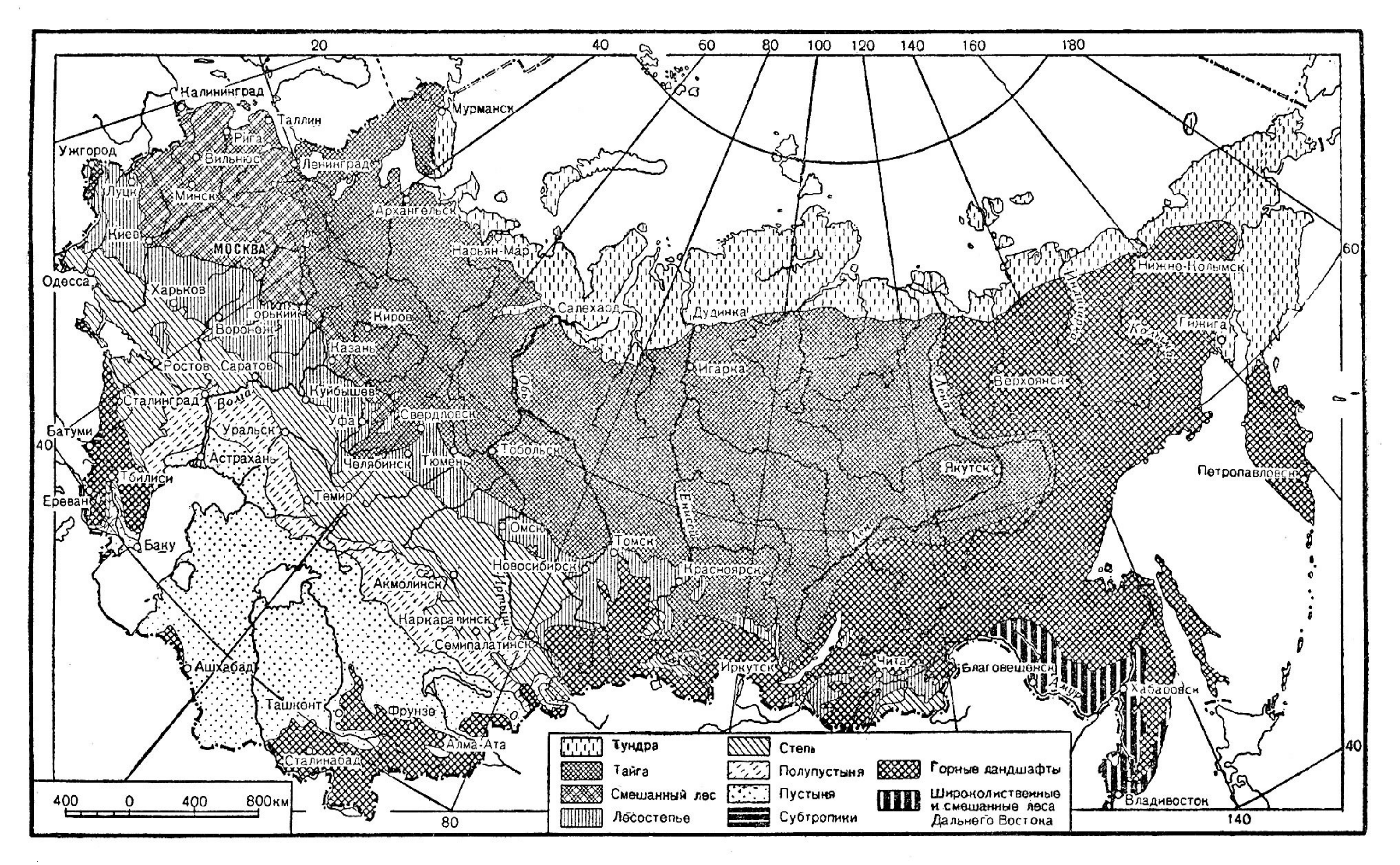
Наш обзор растительности минувших эпох мы начнем со сравнительно более молодого времени, то есть перевернем всего лишь несколько последних страниц геологической летописи. Более- широкая экскурсия «в глубь веков» потребовала бы много времени для нашего изложения, да и для нашей цели это не является необходимым.

Геология различает четыре основных подразделения геологического времени, называемых эрами: архейская, палеозойская, мезозойская и неозойская, или кайнозойская. Эти эры в свою очередь делятся на периоды, эпохи, века и т. д.

Продолжительность каждой эры для нас неизвестна.

Мы можем судить лишь об относительной продолжительности их по отношению друг к другу на основании толщины отложившихся в течение каждой эры земных слоев. Эта мощность слоев в настоящее время представляется в следующем виде: архейская — 38000 м, палеозойская — 30000 м, мезозойская — 3000 м и неозойская — 1000 метров.

Рис. 2. Схематическая карта растительных зон СССР



Калининград
Таллин
Мурманск
Рига
Ужгород
Вильнюс
Ленинград
Луцк
Минск
Архангельск
Киев
МОСКВА
Нарьян-Мар
Одесса
Харьков
Горький
Киров
Салехард
Дудинка
Воронеж
Казань
Ростов
Саратов
Игарка
Верхоянск
Нижне-Колымск
Гижига
Сталинград
Волга
Куйбышев
Свердловск
Уфа
Обь
Лена
Индигирка
Батуми
Уральск
Тобольск
Астрахань
Челябинск
Тюмень
Якутск
Петропавловск
Тбилиси
Ереван
Темир
Енисей
Омск
Томск
Баку
Новосибирск
Красноярск
Акмолинск
Иртыш
Каркаралинск
Семипалатинск
Иркутск
Чита
Благовещенск
Амур
Хабаровск
Ашхабад
Ташкент
Фрунзе
Алма-Ата
Сталинабад
Владивосток
Тундра
Тайга
Смешанный лес
Лесостепье
Степь
Полупустыня
Пустыня
Субтропики
Горные ландшафты
Широколиственные и смешанные леса Дальнего Востока
400 0 400 800км
20 40 60 80 100 120 140 160 180
60 40 80 140

Если принять, что скорость отложения земных пластов в различные эры одинакова, то тогда по сравнению с последней, неозойской, эрой, палеозойская была продолжительней в 30 раз, а архейская — в 38 раз.

Мы привели здесь эти данные потому, что остановимся лишь на растительности последней, неозойской эры, и читателю надо ясно представлять себе, с каким по существу коротким отрезком земной истории он здесь познакомится.

Первые достоверные остатки растений — водоросли — известны уже с самых низших слоев палеозойской эры. В мезозойскую эру растительный мир был уже относительно богат и разнообразен, и чем дальше, тем становился он все пышнее и прекраснее. Особенно важным моментом в его развитии было появление в конце мезозойской эры *покрытосеменных растений*, победителей в борьбе за существование, пришедших на смену прежним угрюмым обитателям земли — голосеменным и папоротникообразным растениям — и широко расселившихся по всем уголкам земли.

Чрезвычайно пластичные и способные быстро приспосабливаться к меняющимся условиям существования покрытосеменные образовали тропические леса во влажных частях земного шара, завоевали более сухие местности, выработав тысячи засухоустойчивых форм, населили болота и водоемы. Наступившая затем неозойская эра уже с самого начала являлась, таким образом, веком расцвета растительного мира, достигшего исключительного богатства и разнообразия, что стояло в связи с благодатным климатом того времени.

В первый период неозойской эры, так называемый третичный период, уже определенно намечалась зональность в распределении растительности, чему в значительной степени способствовало усиленное горообразование. В это время происходило образование Крымских и Кавказских гор. Наряду с этим изменялись очертания наших морей; так, например, южная полоса равнины европейской части СССР несколько раз в большей или меньшей степени покрывалась морем, которое затем вновь отступало.

Несмотря на наблюдавшуюся в распределении растительности зональность, теплолюбивые формы в нашем полушарии проникали далеко на север. Так, в третичных отложениях Гренландии были найдены: магнолия, болотный кипарис, родственник которого обитает в настоящее время в теплых районах Северной Америки, несколько дубов, плющ и виноград. Сейчас, как известно, Гренландия представляет сплошной гигантский ледник, и растительность ее, ютящаяся у берегов моря, крайне бедна. На Шпицбергене, где сейчас насчитывается всего лишь сотня с небольшим видов мелких трав и кустарников, в третичное время росли платаны и грецкие орехи.

Какая же растительность покрывала территорию нашего Союза в третичное время? Самые древние остатки растительности этого времени

(так называемого палеоцена) были у нас найдены в низовьях Волги. В это время здесь была пышная субтропическая флора — огромные пальмы с веерными листьями и множество вечнозеленых растений. Еще богаче была растительность следующего периода (эоцена), когда на значительном пространстве европейской части СССР росли пышные тропические леса, напоминавшие по своему составу современные леса Малайского архипелага. Ископаемые остатки этой флоры имеются под Киевом и Харьковом. Древовидные папоротники, пальмы, камфорные лавры, Мамонтовы деревья, хурма и многие другие растения, обитающие в настоящее время в тропиках и субтропиках, росли там, где теперь расстилаются степи. В то время пальмы росли также на широте Ленинграда, у берегов современного Балтийского моря. Леса здесь состояли из пальм, ряда вымерших видов сосен, Канарских лавров и олеандров — весьма распространенных комнатных растений, растущих теперь в диком состоянии по берегам Средиземного моря.

В дальнейшем началось некоторое похолодание климата, и пышная тропическая и субтропическая флора сменилась растительностью умеренного пояса. В это время, известное под названием миоцена, судя по остаткам, найденным на Дону и на Керченском полуострове, южная часть СССР была покрыта широколиственными лесами, напоминавшими по своему составу современные леса Японии, Китая и восточных штатов Северной Америки. Тюльпанные деревья, лавры, айланты, каштаны, грецкие орехи, буки и множество других разнообразных деревьев были здесь широко распространены. В это время и в Сибири произрастали широколиственные породы.

Остались ли у нас какие-нибудь живые свидетели этой пышной растительности далеких времен? В противоположность другой, более древней, третичной, флоре, полностью исчезнувшей в нашем Союзе, потомки растительности миоценового времени сохранились до наших дней, являясь, таким образом, живыми свидетелями седой старины. Во влажном и теплом климате Западного Закавказья, в так называемой Колхиде, в лесах Уссурийского края на Дальнем Востоке сохранились прямые потомки этих древних теплолюбивых растений.

Что же происходило дальше? Дальнейшее похолодание все нарастало и нарастало. Теплолюбивые широколиственные леса сменились постепенно лесами северного типа, которые уже имели много общего с современной растительностью.

Ивы, тополи, грабы, вязы, боярышники, а затем и дубы, орешники и липы появились на месте прежней более теплолюбивой флоры. Все резче и резче чувствовалось холодное дыхание наступающего ледникового времени.

ПЕРИОД ВЕЛИКОЙ ЗИМЫ

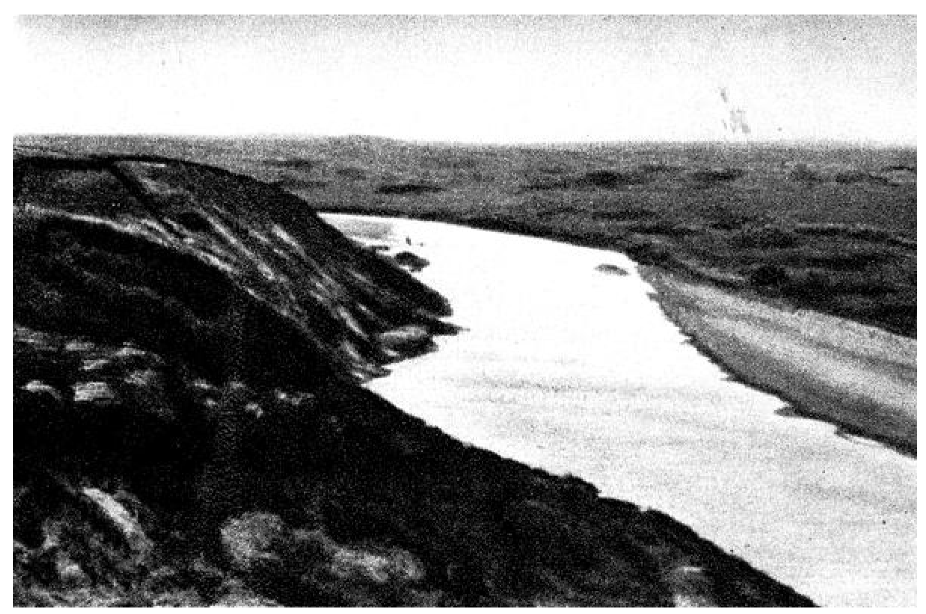
Так можно назвать следующий раздел неозойской эры — *ледниковую эпоху*, — пришедшую на смену теплому тропическому времени. Каковы причины, вызвавшие значительное похолодание? Вопрос этот очень сложен и наукой до сих пор еще не разрешен; поэтому мы не будем здесь на нем останавливаться. Отметим лишь, что, по новейшим представлениям, основную роль в похолодании климата играли неоднократные перемещения северного полюса. Постепенное ухудшение климата привело к накоплению на севере огромных масс снега, которые, уплотняясь под собственной тяжестью, превращались в лед. На севере Европы особенно большое количество льда образовалось на горах Скандинавии. Еще и в настоящее время на этих горах, достигающих 2000 метров высоты, имеются большие ледники. Незначительного понижения годовой температуры — всего лишь на 5° — было бы достаточно, чтобы эти ледники разрослись и слились в один сплошной ледниковый покров, который занял бы всю Северную и Среднюю Европу.



Заросли ивняка в Тиманской тундре (фото С. С. Ту рола)

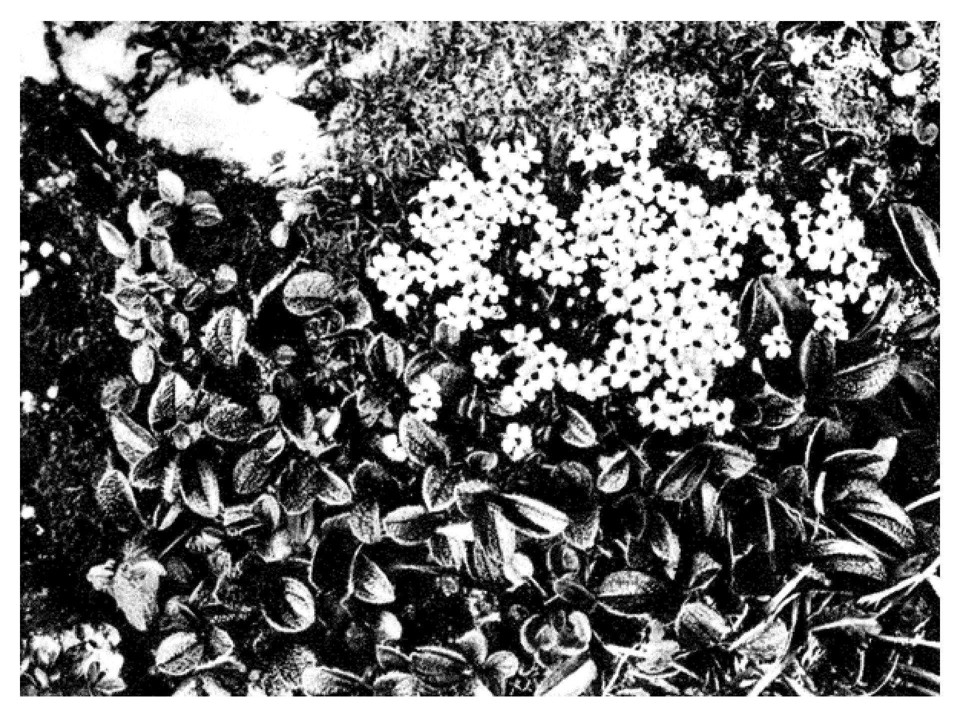
Некоторое понятие о том, что представлял собой Великий ледник, дает нам современное оледенение Гренландии. Эта огромная страна, можно

сказать, сейчас переживает ледниковое время. Здесь толщина ледяного щита достигает 1,8 километра.



Тиманская тундра в районе р. Вельть. Общий вид (фото С. С. Турова)

Итак, огромная ледяная стена медленно двигалась на юг. В европейской части СССР она образовала два гигантских языка, один из которых достигал Днепропетровска, а другой — Красноармейска в Нижнем Поволжье. Однако такую большую площадь Великий ледник завоевал не сразу. Он наступал на юг и снова откатывался к северу не менее трех раз, причем в промежутках, в так называемые *межледниковые эпохи*, растительность, оттесненная на далекий юг, имела возможность снова распространяться на север.



Карликовая ива и бесстебельная смолевка

Какая же растительность существовала у нас в ледниковое время? Естественно, что все теплолюбивые виды вымерли к этому времени, некоторые же, как мы видели, нашли себе убежище в Закавказье и на Дальнем Востоке и, кроме того, еще в горах Алтая, Средней Азии и в Южной Европе. Однако не следует думать, что в близком соседстве с ледником не могло быть никакой растительности. В настоящее время известен ряд примеров, когда недалеко от вечного снега в тропических горах существуют вечнозеленые леса и даже пальмы.



Куропаточья трава

Поэтому мы вправе предполагать, что окраины Великого ледника не были безжизненными. Различные растительные остатки, найденные в ледниковых отложениях с несомненностью указывают нам, что здесь росла полярная флора — карликовые ивы (рис. 3) и березки, куропаточья трава и ряд характерных обитателей Арктики, с которыми мы ближе познакомимся в следующей главе. Наряду с тундрами, близ края ледника, существовала растительность и степного характера, подобная той, которая встречается в настоящее время в высокогорных районах Алтая. Древесная растительность не могла находить благоприятных условий для своего развития вблизи ледника, однако имеющиеся данные говорят за то, что такие неприхотливые деревья, как сосна и береза, могли переживать период Великой Зимы где-нибудь неподалеку от ледника.



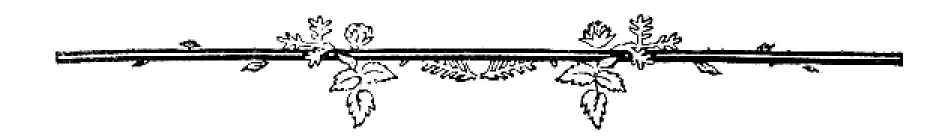
Рис. 3. Карликовая ива (по Н. А. Бушу)

Отступая, ледник оставлял после себя огромную *морену* — территорию, покрытую грудами камней, которые нес с собой ледник, и большое количество озер, образовавшихся в ложбинах в результате таяния льда. Эта унылая картина опустошения стала постепенно изменяться: местность начала заселяться растительностью, сначала менее требовательной к климату, а затем более теплолюбивой. Известно, что в межледниковое время климат в средней полосе нашего Союза был даже теплее современного и, например, под Калугой росли бук, граб и тисе, которые теперь там отсутствуют.

Наконец, откатилась и последняя волна Великого оледенения. С юго-запада европейской части СССР хлынула волна широколиственных пород: дуб, липа, ясень и другие, нашедшие себе убежище на юге Европы, а с северо-востока, перевалив через Урал, двинулись к нам из Сибири хвойные — ель, пихта, лиственица и кедр, пережившие ледниковое время в горах Алтая. О том, как изменялась растительность в послеледниковое время, мы расскажем вкратце в одной из следующих глав, а сейчас отметим лишь, что, несмотря на огромный промежуток времени, отделяющий нас от последнего нашествия льда, глубокий отпечаток Великой Зимы сохранился на всем распределении растительности нашей страны.



ГЛАВА ТРЕТЬЯ. НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ



На северной окраине нашего Союза раскинулись широкой полосой вдоль Ледовитого океана, от фиордов Норвегии и до далекой Чукотки, обширные безлесные пространства.

Это тундра, дикая своеобразная страна, царство холода, вечной мерзлоты, долгого зимнего мрака и короткого полярного лета с незаходящим, мало греющим солнцем.

Унылой и неприветливой кажется тундра впервые посетившему ее путешественнику; однако, поработав в ней несколько лет, он находит прекрасной ее скромную природу и считает интереснейшей ее скудную растительность.

И на самом деле, в тундре много интересного. Занимая огромную территорию, около 15% всей площади СССР, она таит в себе большие кормовые богатства, освоение которых для нужд нашего социалистического оленеводства является важнейшей задачей. Много в тундре различных полезных растений: ягодных, кормовых, лекарственных и декоративных, уже имеющих и могущих иметь значение при дальнейшем освоении этого края. Особый интерес представляет растительность тундры с точки зрения ее жизненных особенностей. Мы встречаем у ее обитателей ряд интереснейших приспособлений, облегчающих им борьбу за существование в условиях арктического климата.

КЛИМАТ ТУНДРЫ

Тундра — страна холода. Ее южную границу проводят по тем пунктам, где средняя температура самого теплого месяца в году — июля — равна всего лишь 10°. От 6 до 8 месяцев длятся здесь непрерывные морозы, и зимой температура опускается до 40°. Однако не следует думать, что климат тундры остается однородным на всем ее протяжении. Близость моря действует на него смягчающим образом, причем на крайнем западе, на Кольском полуострове, огромное значение оказывает проходящее неподалеку теплое

течение Гольфстрим. Климат тундры, наиболее суровый в центральной части Сибири, постепенно смягчается к ее западным и восточным окраинам.

Осадков в тундре выпадает немного, в среднем не свыше 250 миллиметров в год, что в значительной степени объясняется слабой испаряемостью влаги в холодном климате. Соответственно этому зимой в тундре мало снега: на западе 30—40 сантиметров, в Якутии всего лишь 5—20 сантиметров. Этот и без того тонкий снежный покров нередко сдувается с возвышенных мест ветрами, которые достигают здесь совершенно исключительной силы: лютая северная пурга, поднимающая целые тучи снега, сбивает с ног человека и переворачивает нарты с оленями.

Небо в тундре по большей части пасмурно или затянуто облаками, нередки туманы: однако общая интенсивность света здесь в течение летних месяцев немногим отличается от наших средних широт.

Так, например, на Шпицбергене, при использовании 1% световой энергии 1 гектар может дать 5000 килограммов урожая (максимальная продукция в Европе 4500 килограммов). Короткий летний период восполняется здесь непрерывным освещением в течение суток, а потому мы имеем все основания считать, что в тундре плохие условия для роста растений обусловлены недостатком тепла, а не света.

ВЕЧНАЯ МЕРЗЛОТА

Одна из характернейших особенностей природы тундры — это наличие *вечной мерзлоты* в почве. Стоит лишь выкопать летом неглубокую яму, как на определенной глубине лопата встречает внезапное сопротивление — мерзлый слой, мощность которого может доходить до нескольких десятков метров. Летом мерзлота, в зависимости от теплопроводности почвы и ее механического состава, оттаивает на различную глубину: торф всего лишь на 35—40 сантиметров, глина до 1,25 метра, а песок более чем на 1,5 метра.

Влияние вечной мерзлоты на растительность огромно. Близость ее сильно сказывается на температуре почвы, и корни растений постоянно испытывают охлаждение, особенно заметное в летние месяцы, когда воздух и поверхность земли сильно нагреваются.

Не следует думать, однако, что вечная мерзлота типична для одной лишь тундровой полосы. Если в европейской части СССР ее южная граница совпадает примерно с границей тундры, то уже в Западной Сибири она начинает быстро снижаться к югу, заходя в полосу тайги, и примерно на линии Туруханск — Иркутск идет почти прямо на юг, спускаясь постепенно к границам Монголии. Таким образом, вся лесная (да частично и степная) по-

лоса Восточной Сибири находится в царстве вечной мерзлоты, всего же под ней заняты в СССР огромные площади, около $9^1/_2$ миллионов квадратных километров.

Вечная мерзлота оказывает огромное влияние на климат. Препятствуя просачиванию воды в глубь почвы, она сплошь и рядом вызывает заболачивание в тундре, даже несмотря на сравнительно незначительное количество осадков, которые там выпадают.

На вечную мерзлоту обычно принято смотреть, как на отрицательное явление. Несомненно, в тундре она оказывает неблагоприятное влияние на рост растений; однако в тайге, где почва оттаивает значительно глубже, деревья развиваются на ней вполне нормально. В Восточной Сибири вечная мерзлота не только не препятствует земледелию, а даже, наоборот, в ряде районов играет положительную роль. В условиях материкового климата Якутии выпадает так мало осадков, что районы эти можно сравнить в данном отношении с сухими степями и полупустынями. Тем не менее влаги в почве здесь всегда достаточно благодаря наличию мерзлого слоя, препятствующего просачиванию воды вглубь.

Как произошла вечная мерзлота? Некоторые ученые считают ее продуктом современного климата, в условиях которого сильно промерзающая за зиму почва успевает оттаять лишь на небольшую глубину, а тонкий снежный покров способствует еще более сильному ее промерзанию. Более вероятно, однако, что вечная мерзлота является наследием ледникового времени, так же как и мощные ископаемые льды, погребенные под слоем почвы, которые встречаются на побережье Ледовитого океана в Восточной Сибири.

ЛЕС ПО КОЛЕНО

Огромные площади в тундре, главным образом в более южной ее части, заняты своеобразным *карликовым лесом*, если вообще можно назвать лесом густые заросли кустарников. В пограничных с лесом районах эти кустарники достигают человеческого роста, однако дальше к северу они становятся все более низкорослыми, доходя до полуметра и даже ниже. Под сенью такого «леса» располагаются обычно зеленые мхи, или, реже, седые лишайник». Там, где кустарники густы, ходьба по ним затруднительна, в них путаются ноги, а тучи мошек и комаров, облепляющие человека со всех сторон, еще более осложняют передвижение по тундре.

Основная масса кустарниковой тундры состоит из карликовых березок с мелкими округлыми листьями и короткими сережками цветов. Здесь же обыкновенны различные ивы, некоторые виды которых имеют своеоб-

разные войлочные листья, покрытые густыми волосками, и вечнозеленый кустарник — багульник — с кожистыми листьями и одуряющим запахом, особенно в период цветения, а также ряд ягодных кустарничков: голубика, водяника, брусника и морошка (рис. 4) с янтарными ароматными плодами.



Рис. 4. Морошка (по П. Ф. Маевскому)

Во время созревания ягод тундра местами напоминает своеобразный ягодный сад и синеет от обилия голубики, которую здесь можно заготовлять в несметном количестве. Высота кустарников в тундре в значительной сте-

пени зависит от глубины снежного покрова, с которым тесно связано их существование. Если снег неглубок, то выступающие над его поверхностью ветви зимой сильно высыхают. Сорокаградусный мороз и сильные ветры обезвоживают ткани, а кристаллы плотного снега во время пурги шлифуют поверхность ветвей, сдирая кору и ломая почки. Неудивительно поэтому, что ветки, торчавшие зимой из-под снега, кажутся обожженными и быстро отмирают. Однако не следует думать, что карликовый рост тундровых кустарников определяется всецело глубиной снега. Он является наследственно закрепленным признаком, видовой особенностью большинства арктических растений, и хотя сильно изменяется в зависимости от условий существования, но в целом сохраняется при разведении этих растений в других географических широтах, например в ботанических садах.

Помимо карликового роста, тундровые кустарники характеризуются *мелколистностью и поверхностным расположением корней*. По наблюдениям в тундре, корни карликовой березки не проникают глубже 30—35 сантиметров в слой, где температура летом не ниже 5—6°, основная же масса корней находится лишь на глубине 20 сантиметров. Такое поверхностное расположение корней является приспособлением растений к жизни в условиях вечной мерзлоты. Такие растения можно без особого труда выдергивать из почвы вместе с корнями, что нередко делают ненцы, заготовляя себе таким образом топливо.

Суровые условия жизни кустарников в тундре обусловливают крайне медленный их рост, и побеги их ежегодно весьма мало удлиняются и утолщаются. Вследствие этого низкие экземпляры, со сравнительно тонкими стволами на срезах при основании имеют огромное число годовых колец. Известный исследователь арктической флоры Кильман у ствола карликового можжевельника, имевшего при основании 8,3 сантиметра в диаметре, насчитал 544 годичных кольца шириной около 0,2 миллиметра каждое.

Кустарниковые тундры дают веточный корм и в оленеводческом хозяйстве используются главным образом как летние пастбища, но использование их требует осторожности, так как чрезмерный выпас ведет к ухудшению роста кустарников, а затем и к их выпадению.

ЯГЕЛЬ — «ОЛЕНИЙ МОХ»

Жизнь человека в тундре невозможна без *северного оленя*. Олень в настоящее время является главным образом домашним животным, хотя кое-где (преимущественно в Сибири) он сохранился и в диком состоянии. Олень дает материал для жилища (покрышка чумов), одежду, которая является незаменимой для стран с суровыми зимами, так как только оленья шкура оста-

ется и при сильном морозе легкой и эластичной; мясо его — основной продукт питания обитателей тундры, и, наконец, олень является основным средством передвижения, на котором приходится преодолевать огромные бездорожные пространства. В последнем отношении олень имеет ряд преимуществ по сравнению с собаками, которые требуют обязательной заботы об их прокорме, тогда как олени сами находят себе пищу в тундре в любое время года.

В жизни северного оленя, огромную роль играют *лишайники*, известные под названием ягеля, или «оленьего мха». Эти лишайники, по словам одного путешественника, имеют для обитателей тундры большее значение, чем хлеб для жителей лесной полосы. На песчаной почве они образуют сплошной седой покров, так называемую лишайниковую тундру.

Лишайники не следует смешивать с мхами. Они принадлежат к своеобразной группе растительного царства, замечательной в том отношении, что входящие сюда растения являются сложными организмами, построенными из водоросли и гриба, находящихся в таком тесном сожительстве и взаимном приспособлении друг к другу, что их раздельное существование, как правило, считается невозможным. Гриб — организм, лишенный зеленой окраски и потому неспособный самостоятельно усваивать из воздуха углекислоту и перерабатывать ее в органические соединения — различные углеводы, идущие на построение тела растения и для дыхания. Гриб использует уже готовые органические вещества, которые берет из почвы вместе с азотом и рядом необходимых минеральных солей. Водоросль — зеленый организм, способный самостоятельно добывать пищу из воздуха, разлагая углекислоту. Каждый из этих различных организмов, клеточки которых тесно переплетены друг с другом, использует для своей жизнедеятельности питательные вещества своего соседа: водоросль доставляет различные углеводы, а гриб — азотсодержащие питательные вещества.

В тундре лишайники занимают огромные площади, но они распространены в ней неравномерно: их больше в южной части тундры, причем большое количество лишайников обитает под пологом леса близ его северной границы. Лишайниковые тундры — прекрасные зимние пастбища для северного оленя. Неглубокий снежный покров в тундре позволяет оленям без труда доставать лишайники из-под снега, так же как и мхи в моховых тундрах.

Лишайники вообще растут очень медленно, в тундре же, благодаря суровым климатическим условиям, прирост их ничтожен. Если в лесной полосе кустистые лишайники нарастают на 4—6 миллиметров в лето, то в безлесной тундровой подзоне прирост их равняется всего лишь 2—3 миллиметрам в год, а в северной части тундры и того меньше — 1—2 миллиметрам. Такой медленный прирост лишайников заставляет оленевода подхо-

дить с большой осторожностью к их эксплоатации. До революции изучения тундры почти не производилось, в оленеводческом хозяйстве не было никакой плановости, и лишайниковые пастбища использовались хищническим образом и при этом преимущественно в летнее время, что пагубно отражалось на их сохранности. В настоящее время, когда освоению тундр уделено большое внимание, разрабатываются специальные нормы нагрузок оленьих, пастбищ и вводится очередность их использования с таким расчетом, чтобы за установленные сроки лишайники могли отрасти и оправиться.

Потравленные оленями пастбища восстанавливаются очень нескоро, через 15—20 лет, однако в тундре этот процесс все же происходит несколько быстрее, чем в лесной полосе, благодаря тому, что на открытых тундровых пространствах кусочки лишайников переносятся ветром на большие расстояния и, приживаясь на новом месте, дают начало новым растениям.

Такое восстановление лишайников путем заноса их зачатков ветром наблюдается также на пожарищах, которые нередко бывают в лишайниковой тундре, где летом верхний почвенный слой сильно пересыхает.

АРКТИЧЕСКАЯ ПУСТЫНЯ

Кустарниковой и лишайниковой тундрой не ограничивается разнообразие растительности тундры. Есть в ней и болота и, особенно в южной части, торфяные пространства, затянутые мхами и нередко имеющие причудливую форму бугров. Есть в тундре, особенно по склонам, где накапливается много снега, лужайки с сочной низкорослой травой, покрывающиеся в первые недели короткого арктического лета пестрым ковром пышных цветов: синими глазками незабудок и горечавок, желтыми пятнами лютиков, розовыми кистями астрагалов и красными гроздьями мытников. Этот веселый цветник выглядит в тундре ярким контрастом на пасмурном фоне северного неба рядом с еще не растаявшими сугробами снега.

Наиболее северные пространства в тундре заняты бедной растительностью, уже не смыкающейся своими частями и оставляющей открытыми большие участки почвы. Эта тундра по своему разреженному растительному покрову напоминает пустыню и с полным правом может быть названа арктической пустыней, причем она сходна с пустыней не только своим разреженным растительным покровом, но и крайним недостатком влаги, который ощущается здесь растениями в связи с трудностью подачи воды корнями из мерзлой или неглубоко оттаявшей почвы. Здесь, кроме лишайников и мхов, мы встречаем низенькие кустарнички — *карликовые ивы икуропаточью траву*. Стебли их прижаты к земле и возвышаются над ней всего лишь на 2—3 сантиметра.

Здесь бросаются в глаза также своеобразные растения — подушки камнеломок и смолевок и ряд травянистых растений, среди которых выделяется своими яркими цветами арктический многолетний мак.

Унылые пространства пятнистых тундр, где большие пятна совершенно голой почвы чередуются с участками, заселенными растениями, до недавнего времени казались загадочными. Исследователи тундры не знали, каким образом получаются эти голые пятна, и высказывали ряд разноречивых мнений. В настоящее время принято считать наиболее вероятным, что отсутствие растительности в пятнистой тундре обусловлено вымерзанием ее вследствие сдувания и без того тонкого снежного покрова. Обнажившаяся или едва прикрытая слоем снега почва сильно промерзает и трескается. В трещины затем проникает вода, вследствие чего при вторичном замерзании отдельные участки тундры вспучиваются, а затем в дальнейшем сглаживаются в результате деятельности ветра, снежных буранов и низких температур.

В пятнистой тундре можно наблюдать, как убогая растительность использует каждый камень для защиты, каждую неровность рельефа для своего поселения. Здесь в наиболее суровых условиях существования обитают лить сравнительно немногие виды, наиболее приспособленные к жестокой зиме и холодному короткому лету с резкими колебаниями температуры и сильными иссушающими ветрами.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБИТАТЕЛЕЙ ТУНДРЫ

Какие же приспособления находим мы у арктических растений? Что позволяет им переносить суровые условия Арктики и какие признаки отличают их от растений наших умеренных широт?

Прежде всего они являются многолетниками, мелкими кустарниками и травянистыми растениями с многолетним зимующим корнем. Однолетние растения в тундре почти совершенно отсутствуют, и количество их закономерно убывает по направлению с юга на север. Если между 60 и 62° северной широты однолетних растений насчитывается 5% от общего числа обитающих здесь видов, то на самом крайнем севере между 71 и 74° их остается всего лишь 1%. Переход к многолетнему образу жизни является вполне понятным, так как однолетние растения, прорастающие ежегодно из семян, естественно, нуждаются в более длительном времени для своего развития, чем многолетники, развивающиеся за счет отложенных запасов и частично зимующие в зеленом виде. К этому следует добавить, что далеко не каждый год в условиях обманчивого арктического лета растения успевают принести зрелые семена.

В некоторых районах, например на Шпицбергене, такие виды, как водяника и овсяница овечья, в настоящее время не дают зрелых семян, а размножаются исключительно лишь вегетативно, то есть бесполым путем.

Интересно отметить, что те роды растений, которые в умеренных широтах обычно представлены однолетними видами, в Арктике представлены многолетними (например, мак).

Вторая характерная особенность обитателей суровой Арктики — это подготовка с осени *зимующих почек*. В это время года удается внутри почек без труда обнаружить не только зачатки будущих листьев, но и бутоны (рис. 5). Понятно поэтому, что весной, как только сойдет снег, эти растения развиваются с поразительной быстротой, покрываясь, как по мановению волшебного жезла, новыми листьями и цветами. «В восемь дней все преобразилось, — описывает арктическую весну в тундре Андерсон, — снег растаял, там, где неделю назад царствовали тона зимы, теперь повсюду зеленеют листья и пестреют цветы. Чем дальше мы будем двигаться на север, тем внезапнее будет этот переход зимы в лето».

К этому следует добавить, что среди арктических растений имеется большое количество *вечнозеленых*, то есть таких, листья которых осенью не отмирают, а зимуют в зеленом виде и весной с первыми лучами солнца начинают ассимилировать, то есть усваивать углекислоту.

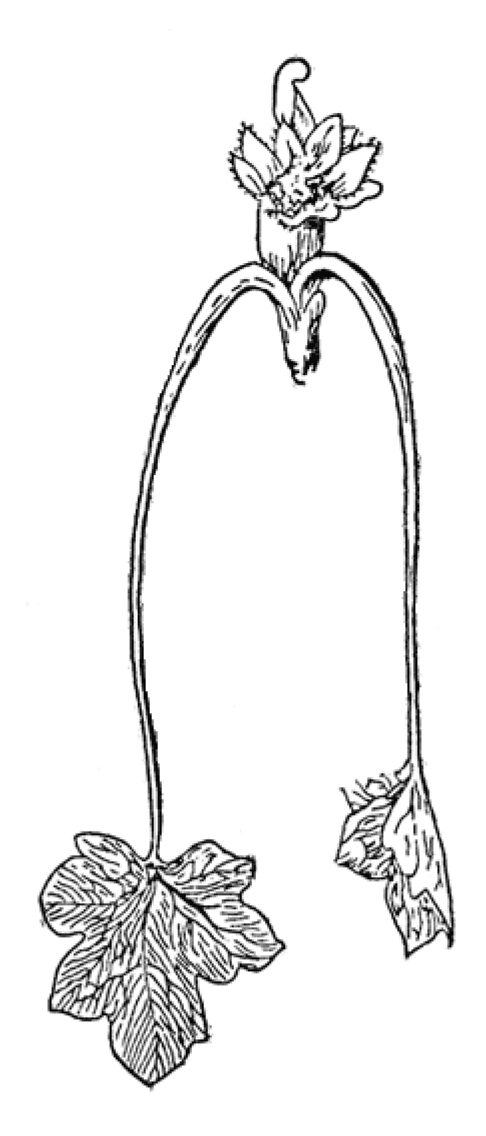


Рис. 5. Снежный лютик с цветочными почками

Плодоношение у растений-полярников идет тоже чрезвычайно быстрым темпом. Так, например, на Таймыре находили снежный лютик и северный проломник в стадии зрелых плодов уже 27 июля, то есть еще в самом начале арктического лета.

Быстро пробуждается от зимнего сна полярная флора, молниеносно начинает она свое развитие, чтобы успеть закончить его в течение короткого

лета. Однако так же быстро и внезапно наступает зима, сковывается морозом не успевшая еще глубоко оттаять почва и начинается суровая арктическая ночь. Чельман, один из немногих исследователей, наблюдавший полярную флору в течение круглого года, описывает следующим образом тундру в момент наступления суровой зимы:

«Многие растения стоят с замерзшими, но живыми листьями, с набухшими цветочными почками, с наполовину или почти спелыми плодами. Находясь в полной жизнедеятельности, они были захвачены внезапно леденящим холодом».

ХАРАКТЕР РОСТА АРКТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ

Мы уже отмечали, что для кустарников, обитателей тундры, характерен *карликовый рост*. То же можно сказать и про травянистые растения, нередко образующие плотные подушки (рис. 6). Подушки некоторых камнеломок и бесстебельной смолевки настолько плотны, что издали напоминают затянутые мхом камни или дернинки мхов. Тем удивительней видеть их в период цветения, когда они покрываются множеством бледнорозовых и белых цветков. Низкий рост арктических растений является очень важным приспособлением. Он не только позволяет им воспользоваться защитой снегового покрова, но и дает возможность получать некоторое дополнительное количество тепла, так как почва нагревается значительно сильнее, чем окружающий воздух; так, например, 7 июля на Шпицбергене температура воздуха на высоте 1 метра около полудня была 4,7°. В то же время температура на поверхности дернинки бесстебельной смолевки (Silene acaulis) была 15,5°, температура почвы на глубине 8 сантиметров, где сосредоточена основная масса корней, была — 9,3°, на глубине же 20—30 сантиметров находилась уже мерзлота. Подушкообразный рост растений имеет и еще одно преимущество: он обусловливает малую поверхность всего растения. Наименьшую поверхность, как известно, имеет шар, многие же растения-подушки как раз имеют почти правильную полушаровидную форму. А чем меньше поверхность растения, тем меньше влаги будет оно испарять.

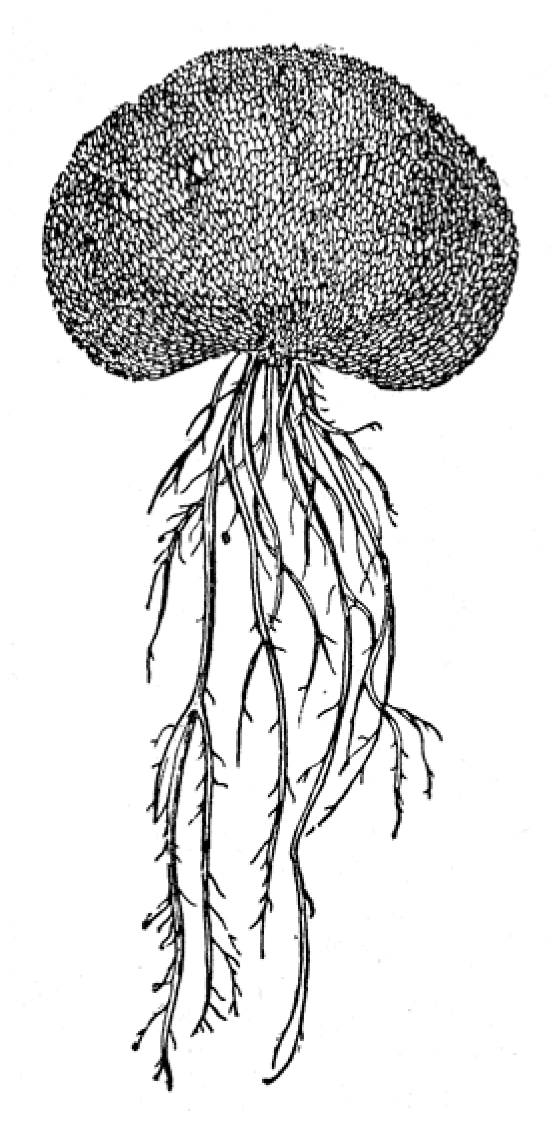


Рис. 6. Подушкообразное растение (альпийская крупка)

Вообще приспособления, направленные к уменьшению испарения, характерны для растений, обитателей тундры. Листья их очень мелки, а потому имеют небольшую испаряющую поверхность. Интересно при этом, что виды, живущие на крайнем севере, имеют листья намного мельче, чем их ближайшие родственники, населяющие более южные широты. Многим из вас, вероятно, хорошо известна обыкновенная *клюква*, растущая повсемест-

но в лесной полосе на торфяных болотах. Листья у этого растения кожистые и мелкие, однако *у мелкоплодной клюквы*, населяющей тундры крайнего севера, листья и ягоды еще мельче (рис. 7). Многие арктические растения имеют густое опушение, предохраняющее их от излишнего испарения. Нижняя поверхность кожистых листьев уже знакомой нам куропаточьей травы покрыта густым белым войлоком. Этот войлок, словно шубой, прикрывает расположенные здесь устьица. В других случаях устьица расположены в специальных полостях, образованных завернутыми, краями листьев.

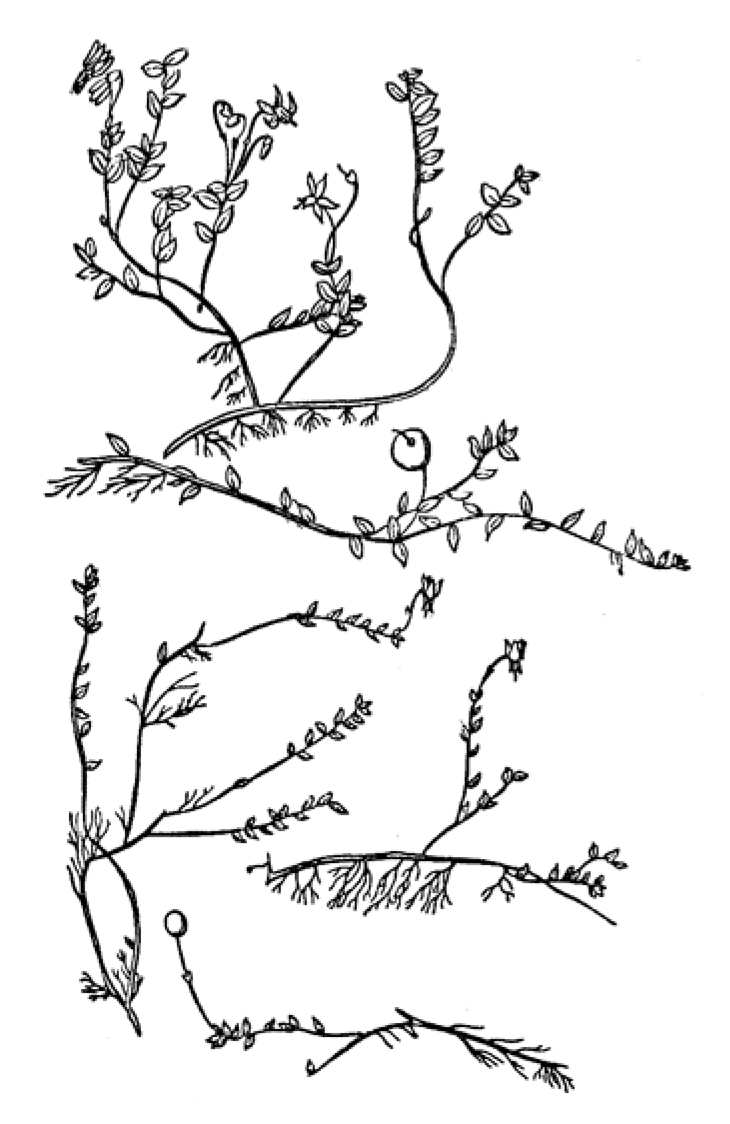


Рис. 7. Клюква обыкновенная вверху и мелкоплодная внизу (по Д. П. Сырейщикову)

Приспособления, уменьшающие испарения, мы привыкли обычно находить у растений-сухолюбов, растущих в условиях недостатка влаги, поэтому наличие их и представителей арктической флоры с первого взгляда может показаться странным. В самом деле, хотя в тундре выпадает незначи-

тельное количество осадков, но благодаря непроницаемому слою из вечной мерзлоты в почве всегда имеется достаточное количество, нередко даже и избыток влаги. Тем не менее поступление воды в растение бывает здесь затруднено вследствие низкой температуры почвы, понижающей общую жизнедеятельность корней; в силу сильного нагревания поверхности почвы, особенно в летние дни, и иссушающей деятельности ветров, испарение здесь очень сильное. Этим и объясняется засухоустойчивая структура арктических растений, уже давно подмеченная путешественниками и позволившая известному ботанику Вармингу искать некоторое внешнее сходство между растительностью Сахары и растительностью Гренландии.

КАК ЗАЩИЩАЮТСЯ АРКТИЧЕСКИЕ РАСТЕНИЯ ОТ ХОЛОДА

Большой интерес представляет вопрос, каким образом защищаются от холода растения, обитающие в далеких северных широтах. Несомненно, большое значение имеют здесь уже отмеченные выше приспособления — скученный, подушкообразный или дерновинный рост и волосяной покров. То и другое способствуют ослаблению вентиляции вокруг растения и к скоплению среди отдельных плотно прилегающих друг к другу частей растений значительного количества неподвижного воздуха, являющегося, как известно, плохим проводником тепла. Однако основной причиной морозостойкости полярной флоры все же является высокая концентрация клеточного сока, благодаря чему температура замерзания расстения сильно понижается. Несомненно, большое значение имеют здесь и особые внутренние свойства самой протоплазмы. Последнее вытекает из того факта, что многие представители арктической флоры не имеют каких-либо особых внешних приспособлений для борьбы с холодом, но тем не менее с необычайной стойкостью переносят самые сильные морозы.

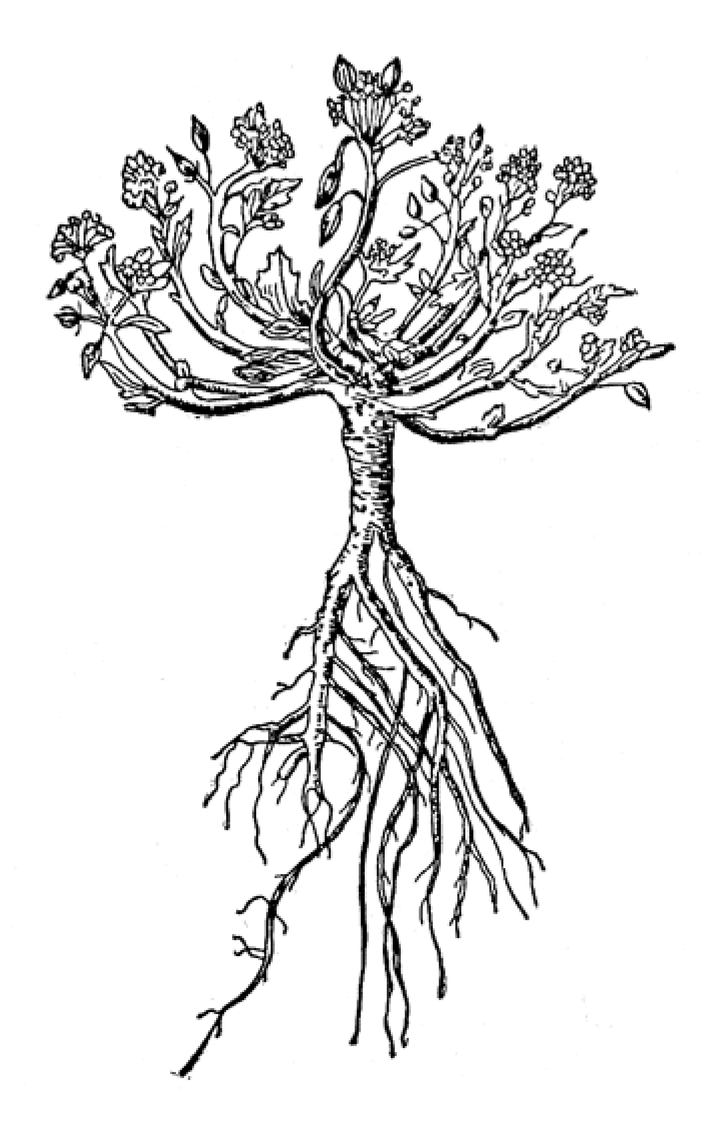


Рис. 8. Арктический хрен

Замечательный пример в этом отношении представляет арктический хрен (Cochlearia fenestrata) (рис. 8). Чельман наблюдал его у берегов Чукотки зимующим в стадии незаконченного цветения. В таком виде это растение переносило охлаждение до 46° и затем весной вновь продолжает свое развитие и цветение, прерванное долгой полярной ночью. Никаких особых внеш-

них признаков, которые можно бы рассматривать как специальные приспособления к защите от холода, это маленькое растение не имеет.

Суровые условия роста растений в тундре не отражаются существенным образом на их цветении, которое протекает здесь в некоторых случаях даже особенно пышно. Так, например, в тундре наблюдали экземпляры арктического мака, на которых насчитывалось до сотни раскрытых цветков. Заметим, что и сами цветки растений крайнего севера кажутся значительно крупнее, чем цветки растений умеренных широт. Это обстоятельство объясняется, однако, низкорослостью арктических растений, по сравнению с которыми цветки соответственно кажутся крупнее. Многие представители полярной флоры являются прекрасными декоративными растениями и, несомненно, что такие растения, как купальницы, маки, незабудки, некоторые лютики и ряд других, при соответствующем отборе и улучшении их путем скрещивания смогут в дальнейшем дать ценный материал для озеленения наших далеких северных окраин, где возникают новые города и промышленные центры.

ПОЧЕМУ В ТУНДРЕ НЕ РАСТЕТ ЛЕС

Вопрос *о причинах безлесия туидры* является одним из интереснейших и вместе с тем спорных вопросов. Различные ученые высказывали по этому поводу самые различные предположения.

С первого взгляда может показаться, что главнейшей причиной безлесия тундры является общий недостаток тепла и, в частности, чрезмерно низкая температура. Однако это обстоятельство не имеет существенного значения, так как наиболее низкие из известных нам температур отмечены не в тундре, а в лесной зоне. Полюс холода лежит, как известно, в тайге Якутии — в окрестностях города Верхоянска, где температура падает до — 62°.

Причину безлесия тундры искали также в холодных и влажных ветрах, дующих с севера, в высокой относительной влажности воздуха, препятствующей росту деревьев, и в губительном действии весенних заморозков. Не забывали и о вечной мерзлоте, охлаждающее влияние которой на корневые системы деревьев рассматривали как основную причину безлесия тундры. Однако и здесь, как и в первом случае, указывалось, что в Восточной Сибири под тайгой имеется вечная мерзлота, которая тем не менее не препятствует росту деревьев. В настоящее время большое значение придают чрезмерному испарению древесными породами в тундре, происходящему в условиях затрудненного водоснабжения. Сначала полагали, что особенно губительным является зимнее испарение молодых ветвей, так как к ним во-

все не поступает вода из замерзшей почвы, однако впоследствии было установлено, что при температуре ниже — 20—25° испарения из тканей растений почти не происходит и наибольшее значение имеет не зимнее, а летнее испарение, во время которого наблюдается несоответствие между количеством поступающей и испаряемой влаги, вызываемое слабой работой корней в охлажденной вечной мерзлотой почве.

Не менее интересен также вопрос о взаимоотношении между лесом и тундрой. Северную лесную границу не следует представлять себе как прямую внезапно обрывающуюся линию. С продвижением к северу лес начинает постепенно «сдавать». Деревья становятся ниже, покрываются множеством лишайников, причудливо свешивающихся с их ветвей, появляется большое число суховершинных и сухостойных деревьев. Одновременно с этим насаждения становятся реже, принимая своеобразный парковый характер. В Сибири такое редколесье образует листве-ница сибирская и даурская, а на севере европейской части СССР — ель и отчасти береза.

Еще далее к северу сплошная полоса редколесья расступается, и здесь с лесными островами чередуются уже большие участки безлесной тундры. Это полоса так называемой лесотундры, в которой распределение леса находится в тесной зависимости от рельефа и почвенных условий, причем лес селится на более дренированных и защищенных местах. Далее к северу рост деревьев на водоразделах уже невозможен, и они находят себе приют лишь по долинам рек, образуя своеобразные зеленые языки среди унылых и монотонных безлесных пространств. Эта приуроченность древесной растительности к берегам рек объясняется, с одной стороны, смягчающим действием реки на климат, вызванным тем, что реки на севере текут, как правило, с юга и несут в себе более теплую воду, с другой же стороны, речные долины дренируют окружающую местность и тем самым сильно понижают здесь уровень вечной мерзлоты.

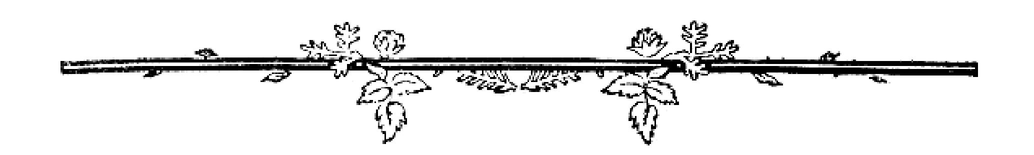
Исследователи тундры давно уже обратили внимание на присутствие пней и других остатков древесной растительности там, где в настоящее время лес заведомо не растет; в частности, находили пни, погребенные в торфяниках. Для объяснения этого явления было высказано несколько предположений; в частности, некоторые ученые считали наступление тундры на лес следствием происходящего в настоящее время ухудшения климата, другие же объясняли его как результат борьбы между этими двумя типами растительности. Тундра на ее южной границе богата торфяными болотами, и огромные пространства ее здесь затянуты белым сфагновым мхом. Этот мох, поселяясь под пологом деревьев, заволакивает почву плотным саваном, через который плохо проходит воздух и тепло. В результате лес заболачивается, и уровень вечной мерзлоты под ним повышается, что ведет постепенно к ухудшению роста деревьев, а затем и к их уничтожению.

Можно думать, что оба эти процесса — отступление леса под влиянием ухудшения климата и заболачивание — идут параллельно и, возможно, второй является следствием первого. В настоящее время накопилось уже много фактов, с очевидностью доказывающих, что в сравнительно недалеком прошлом климат тундры был значительно теплее, в результате чего лес продвигался к северу значительно дальше. Остатком этого сухого и теплого периода являются некоторые степные растения и животные, обитание которых в тундре считалось загадкой. В одной из следующих глав мы еще вернемся к этому вопросу.



ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ
В ЦАРСТВЕ ТАЙГИ

I. ПО ЛЕСАМ



СССР — страна лесов. В ней сосредоточено около трети всей площади лесов земного шара. Если в среднем на одного жителя земного шара приходится 1,2 гектара площади, покрытой лесом, то на одного жителя СССР приходится 3,7 гектара, то есть больше чем в три раза. Леса в нашем Союзе распространены крайне неравномерно. Южные части его совершенно безлесны, если не считать горных лесов, в таежной же полосе сосредоточено до 90% всей нашей лесной площади.

Тайга в СССР занимает огромные пространства, едва ли не половину всей его территории, поэтому нам следует подробнее познакомиться с характером и жизнью растительности этого необъятного лесного «моря».

ЧТО ТАКОЕ ТАЙГА

Слово «тайга» на языке некоторых сибирских народов означает горы, покрытые лесами. В степной части Сибири лес растет только на горах, а потому за ним и закрепилось это название. Однако не всякий лес можно назвать тайгой. Мы понимаем под тайгой лес совершенно особого рода, а именно *хвойный северный лес*, лишенный примеси так называемых широколиственных деревьев — дуба, липы, клена, ясеня и других. Лишь береза и осина нередко встречаются в ней то в качестве примеси, то образуя самостоятельные насаждения временного типа на местах бывших пожарищ и порубок.

Основными древесными породами тайги в европейской части СССР являются ель и сосна, в меньшей степени - пихта и лйственица европейская, в Сибири — ель сибирская, сосна, пихта, кедр и лйственица (сибирская и даурская).

Для тайги в значительной мере характерна большая влажность почвы и нередко заболоченность. Сплошь и рядом встречаются здесь моховые

болота или совершенно безлесные, или покрытые корявым сосняком или кедровником. Нередко можно наблюдать, как эти болота образуются под лесом, который отмирает под влиянием жизнедеятельности белого торфяного мха, плотным ковром заволакивающего почву.

Тайга всей Центральной и Восточной Сибири лежит в области вечной мерзлоты, которая, однако, не препятствует росту деревьев. В Якутии даурская лйственица, имеющая поверхностную корневую систему, прекрасно уживается на почвах, оттаивающих всего лишь на метр и даже полметра.

В тайге можно бродить целыми неделями, а окружающая вас картина будет оставаться почти неизменной. Особенно угрюма и сумрачна так называемая темнохвойная тайга из ели и пихты. Густые кроны этих деревьев тесно смыкаются своими ветвями и пропускают под свой полог мало света, а поэтому здесь и зимой, и летом царит полумрак. Косматые, наполовину отмершие нижние ветви деревьев покрыты гирляндами седых лишайников, среди деревьев много сухостоя и ветровала, через который нелегко пробраться. Особенно трудно итти по заболоченной тайге, где ноги вязнут в моховом покрове и то и дело спотыкаются о скрытые в нем сучья. Множество сухих веток торчит на вашем пути, лезет вам в лицо, рвет платье и нежную ткань накомарника — своеобразного приспособления из марли, надеваемого на голову, без которого жизнь в тайге во многих местах невозможна, так как без него тучи комаров и мелкого «гнуса» мгновенно облепят лицо. По сравнению с лиственным лесом тайга поражает своим безмолвием. В ней мало мелких певчих птиц, и лишь резкие крики кедровок и звонкий стук дятла нарушают ее торжественную тишину.

ЕЛЬ - ОСНОВНАЯ ПОРОДА ТАЙГА

Среди всех перечисленных хвойных деревьев, образующих необъятные лесные просторы, ель с полным правом должна быть поставлена на первое место. В европейской части СССР распространена *ель европейская*. Ее северная граница доходит до Белого моря, где это дерево нередко является последним представителем лесной растительности. На юге граница распространения ели почти всюду совпадает с северной границей чернозема, на котором ель, однако, может прекрасно расти при условиях специального разведения. Известны случаи удачной культуры ели на крайнем юге, например в причерноморских степях в Аскания-Нова. В Сибири европейскую ель сменяет ель сибирская, чрезвычайно на нее похожая и отличающаяся лишь формой чешуи на шишках. Чешуи европейской ели е вытянутые, треугольные, зазубренные на конце, у сибирской - закругленные и с цельным краем (рис. 9 и 10).

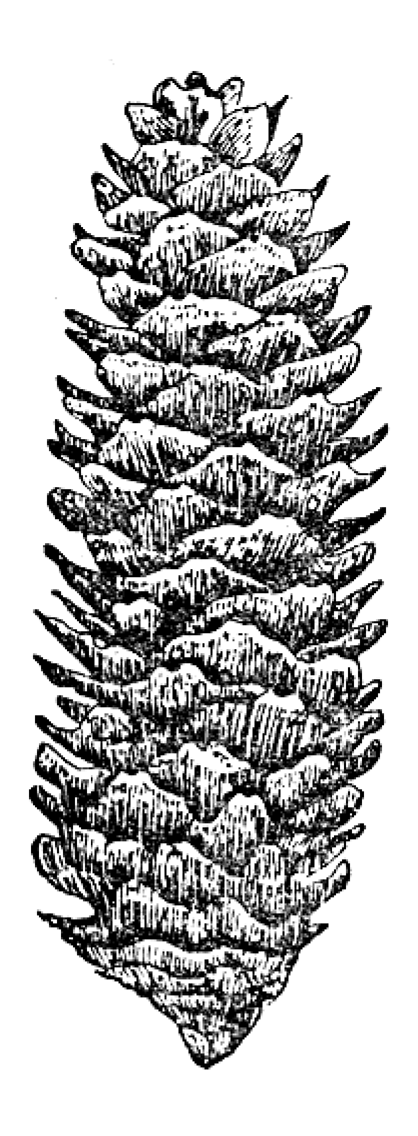


Рис. 9. Шишки европейской ели (по В. Н. Сукачеву)

Раньше полагали, что Уральские горы являются границей области распространения этих двух видов елей, однако в настоящее время сибирскую ель находят в ряде восточных районов европейской части и даже имеются указания на присутствие ее под Москвой. Как оказалось, между этими двумя видами нет особо резких различий и, сравнивая большое количество

шишек той и другой ели, легко можно заметить самые постепенные переходы между ними.

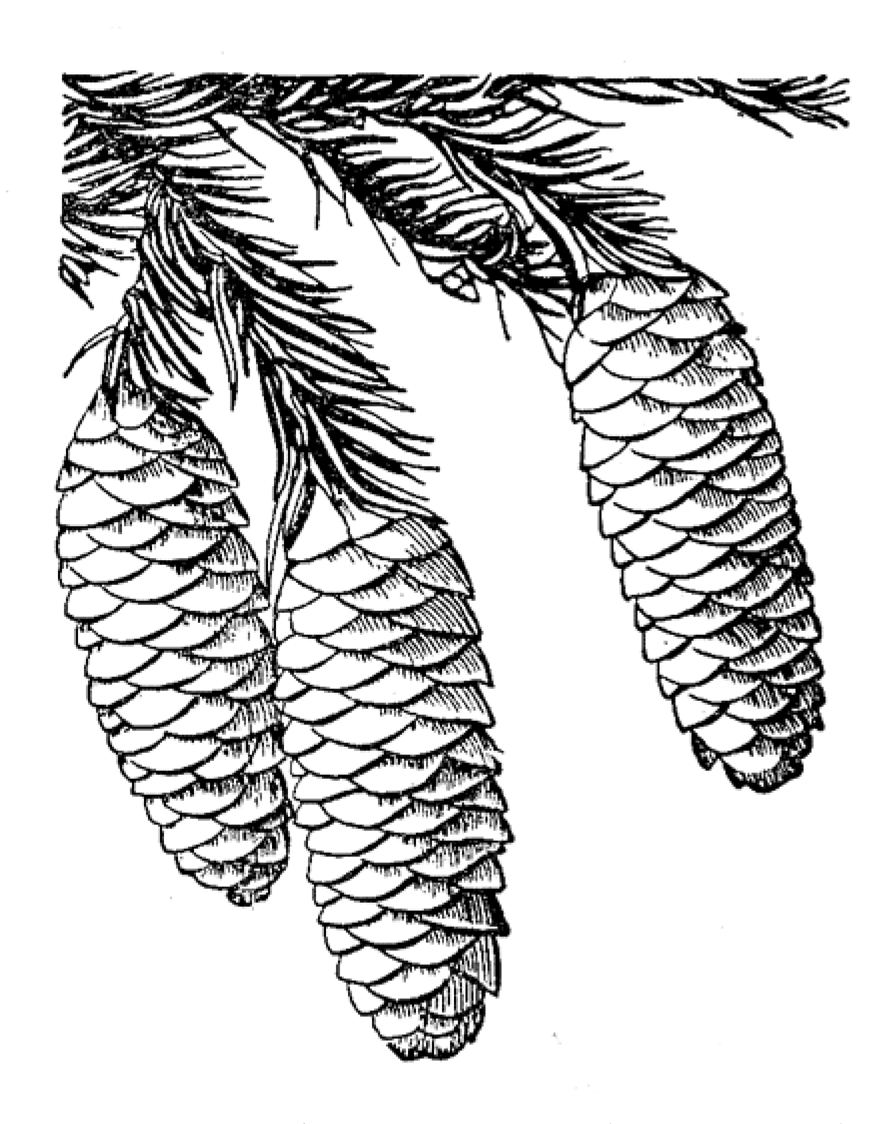


Рис. 10. Ветки сибирской ели с шишками (по В. Н. Андрееву)

Сибирская ель распространена по всей огромной территории Сибири, однако она нигде не достигает северной лесной границы, уступая здесь

место лиственице. На Дальнем Востоке ель доходит до Охотского моря, но здесь в более южных частях постепенно сменяется очень близким к ней видом — елью корейской.

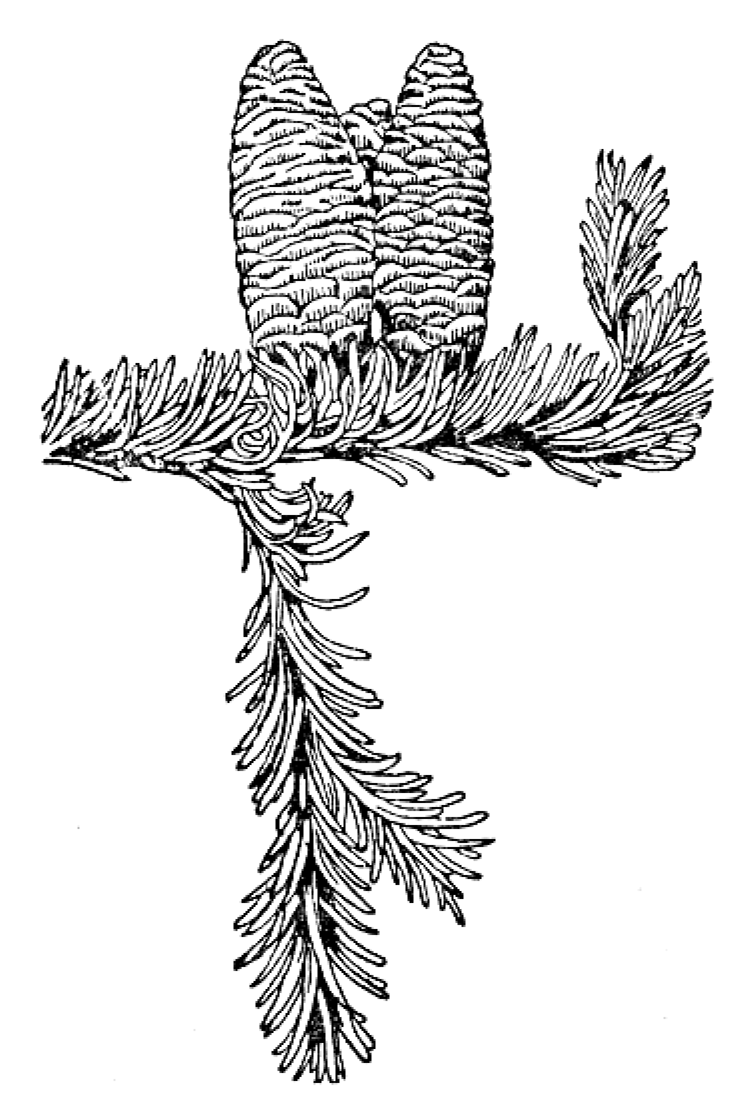


Рис. 11. Ветвь сибирской пихты с шишками (по В. Н. Сукачеву)

На северо-востоке европейской части СССР и в Западной и Центральной Сибири наряду с елью обитает сибирская пихта. Это дерево с первого взгляда очень похоже на ель, а потому в общежитии эти два дерева нередко смешивают. Между тем их нетрудно различить даже издали по силуэту. Ель имеет широкую треугольную крону и менее острую вершину, для пихты же характерен более стройный силуэт в виде узкого конуса с острой верхушкой. Легко распознать их и по следующему признаку: у ели хвоя колючая и четырехгранная, у пихты — мягкая, плоская. Иначе расположены и шишки у этих деревьев. У ели шишки поникающие, свешивающиеся верхушкой книзу, у пихты, наоборот, прямостоящие (рис. 11). Имеются и другие резкие отличительные признаки у этих двух обитателей тайги, которые сразу же можно подметить, если сравнить их друг с другом. Пихту очень часто разводят в садах и парках, поэтому ее легко можно встретить даже там, где она в естественном состоянии не встречается, например под Москвой и Ленинградом.

КАК РАСТЕТ ЕЛЬ

Обращали ли вы внимание на то, как растет ель? Если нет, то присмотритесь внимательней к молодому стройному ее деревцу, у которого на стволе располагаются друг над другом кольца ветвей. Почему с такой правильностью располагаются эти кольца? Чтобы ответить на этот вопрос, присмотритесь к самой макушке деревца, которая торчит над самым верхним кольцом веток наподобие свечки. Эта верхушка представляет собой одногодичный побег, который развился из почки и вырос в течение предыдущего лета. На конце его нетрудно заметить несколько почек: одну покрупнее, верхушечную, и несколько более мелких — боковых (рис. 12). Что развивается из этих почек? Ответить на этот вопрос лучше всего весной, непосредственно наблюдая за их развитием.

Б средней полосе СССР почки ели трогаются в рост во второй половине мая. В это время на фоне темнозеленой старой хвои бросаются в глаза своей яркой светлозеленой окраской молодые побеги, развивающиеся из почек. Из верхушечной почки ели развивается толстый и длинный побег, который растет чрезвычайно быстро и в каких-нибудь две недели достигает четверти, а иногда и полуметра. Вначале он еще очень нежен и поникает своей верхушкой, затем становится прямым. Из боковых почек вырастают более тонкие веточки, на которых, также как и на верхушечном побеге, вскоре снова образуются почки. К середине лета эти почки уже совершенно готовы, покрыты плотно стянутыми чешуями и находятся в периоде покоя, который продолжается до. мая следующего года.

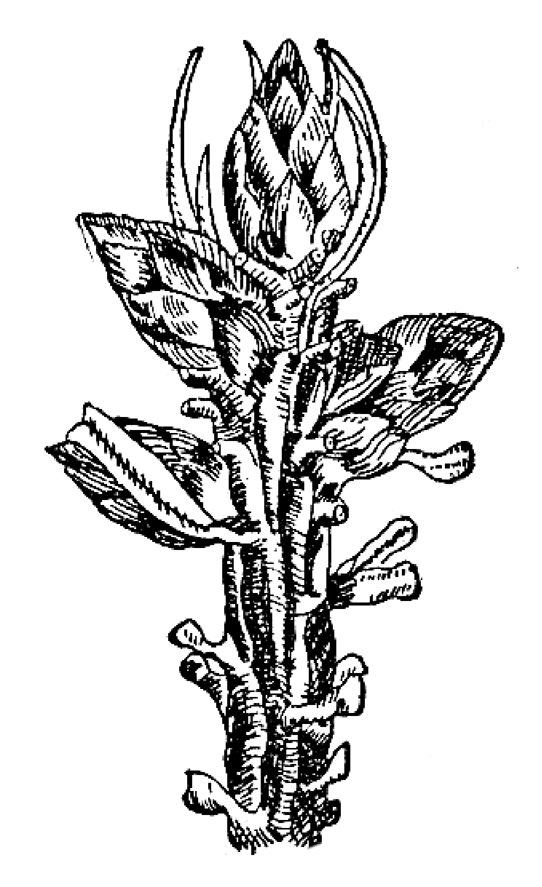


Рис. 12. Верхушка одногодичного побега ели (по В. Н. Сукачеву)

Таким образом, на верхушке ели ежегодно образуется новое кольцо боковых ветвей и вырастает новый верхушечный побег (см. рис. 12). Следовательно, количество мутовок на деревце соответствует его возрасту и, сосчитав их, легко узнать, сколько им лет. На более взрослых деревьях нижние сучья обычно отмирают, но на месте их остаются кольцеобразно расположенные рубцы. При этом следует, однако, иметь в виду, что молодой проросток ели начинает збразовывать мутовки, лишь начиная с третьего-четвертого года своей жизни, поэтому к полученному путем подсчета мутовок возрасту следует еще прибавить три-четыре года.

Есть еще и другой способ узнать, сколько лет дереву, — это считать на пне его годичные слои. Знаете ли вы, как образуются эти слои? Дело в том, что дерево ежегодно утолщается путем нарастания новых слоев древе-

сины. Эти слои бывают двух сортов: весенний слой, который состоит из более крупных и тонкостенных клеточек, и осенний — из более мелких, но имеющих более толстую клеточную стенку. Естественно, что на пне участки осенней древесины кажутся более темными, чем участки весенней древесины, а потому по ним мы и можем без труда узнать, сколько весен встречало на своем веку наше дерево.

Каждое дерево в лесу имеет свою историю, представляющую повесть о суровой борьбе за существование со своими соседями, борьбе за свет и необходимые питательные вещества почвы.

Вам, вероятно, приходилось бывать на лесосеках, где вновь начинает поселяться лес. Сколько молодых елочек или сосенок можно насчитать здесь на одном квадратном метре! Однако уже через несколько лет, когда елочки подрастут, количество их уменьшится в пять, а может быть даже и в десять раз. В борьбе за существование выживают лишь немногие, более здоровые и более сильно развитые: они заглушают своих соседей. Пройдет еще десяток лет, и количество елочек будет все более и более уменьшаться. Со временем из тысячи или десятка тысяч всходов останется лишь несколько штук взрослых деревьев, которые и достигнут верхнего полога леса.

В течение всей жизни дерева условия его роста постоянно меняются. Вот деревцо растет в густом окружении своих соседей и в условиях недостатка света и питательных веществ; оно откладывает тонкие годичные слои и образует тесно сближенные мутовки. Но вот, наконец, молодая елочка переросла своих соседей и, получив больше света, начинает быстро развиваться, все более и более их обгоняя. Через несколько лет дерево снова может попасть в затенение; это произойдет, когда верхушка его достигнет высоты кроны взрослых деревьев; тогда снова пойдет замедленный рост дерева, пока ветровая или проводимая человеком выборочная рубка в лесу не вернет ему благоприятные условия развития (рис.20). Все эти изменения оставляют глубокий след на стволе дерева, иногда на нем можно найти и отпечаток метеорологических особенностей какого-нибудь чрезмерно засушливого или, наоборот, холодного дождливого лета. В этом случае соответствующее ему более короткое расстояние между мутовками мы найдем почти у всех деревьев, растущих по соседству.

В первые годы своей жизни ель растет медленно и к десяти годам вырастает всего лишь на один-два метра. В дальнейшем рост ее идет гораздо быстрее и, как мы уже видели, за один год ель нередко удлиняется на $^3/_4$ метра. Ель растет в течение всей жизни, до самых своих последних дней, и достигает 30 метров высоты. Она не является особо долговечной древесной породой, и 250—300 лет составляют ее предельный возраст.

ЕЛЬ - ПОБЕДИТЕЛЬНИЦА В БОРЬБЕ С ДРУГИМИ ПОРОДАМИ

Каждая древесная порода имеет свои жизненные особенности. Одна более светолюбива, другая, наоборот, теневынослива; одна более, а другая менее требовательна к влаге и питательным веществам почвы. Знать эти жизненные особенности — биологические свойства отдельных древесных пород — необходимо каждому, кто хочет ближе познакомиться с жизнью леса.

Ель — дерево, замечательное во многих отношениях. Прежде всего, она принадлежит к числу наиболее теневыносливых пород, уступая в этом отношении лишь пихте. Это позволяет ели селиться под пологом других деревьев и прекрасно там развиваться. Напротив, в тенистом еловом лесу ни одно дерево, за исключением пихты, нормально развиваться не может; вот почему в условиях нашей лесной полосы ель в борьбе с другими древесными породами за место неизменно оказывается победительницей.

Если свести еловый лес, на осветленной лесосеке на следующий же год бурно развиваются различные травы: высокорослый злак вейник с лиловыми крупными метелками и кипрей, «иван-чай», цветущий хорошо знакомыми вам кистями розовых цветков. Вместе с этими травами на лесосеке появляются и древесные породы, в первую очередь осина, которая, находясь еще под пологом елового леса, страдала там от недостатка света, теперь же, очутившись в благоприятных условиях, сразу начинает быстро развиваться, размножаясь при помощи длинных корневых отпрысков.

Вместе с осиной на лесосеке появляются также береза и сосна. Эти породы являются светолюбивыми, а потому всходы их находят на лесосеке прекрасные условия для своего роста, тогда как всходы ели, наоборот, страдают на открытом месте от весенних заморозков. Эта особенность ели чрезвычайно интересна: хотя ель — одно из наиболее холодостойких деревьев и зимой нисколько не страдает от самых трескучих морозов, однако ее нежные молодые побеги, только что начавшие развиваться из почек, не приспособлены к внезапным резким понижениям температуры. Под густым же материнским пологом заморозки для ели не страшны. Таким образом, на лесосеке наиболее благоприятные условия для своего роста находят береза, сосна и осина, и через какие-нибудь 15—20 лет она покрывается молодым лесом из этих пород. Однако как только деревья подрастут, под их защитой поселяется ель, которая начинает быстро развиваться. Очень часто можно видеть характерную картину, как под сенью березняка или осинника развивается сплошной темнозеленый покров из молодых елочек, который, смыкаясь, не дает уже возможности селиться всходам других древесных пород. С этого момента победа за елью обеспечена, и вскоре на месте прежней лесо-

секи развивается еловый лес, внутри которого можно найти угнетенные и заглушенные стволы светолюбивых пород.

ОСОБЕННОСТИ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ЕЛИ

Обычно у большинства древесных пород можно отличить главный корень, идущий отвесно вниз, и боковые, располагающиеся по его сторонам. Иначе построен корень у ели. У нее нет главного корня. Правда, на первых порах своей жизни всходы ели имеют главный корешок, однако к третьему году он уже перестает развиваться и к 10—15 годам становится совершенно незаметным. В дальнейшем боковые корни разрастаются в сторону, и в результате получается широкая, но неглубокая система, расположенная у самой поверхности почвы. Последнее обстоятельство объясняет чрезвычайную ветровалкость ели, широкая крона которой представляет огромную парусную поверхность. Очень часто после бури, особенно близ опушки леса, можно видеть поваленные ели, корневая система которых вместе с окружающей землей образует своеобразные земляные стенки, похожие на искусственно созданные укрепления.

От поверхностной корневой системы ели зависит и еще одно ее свойство: ель легко повреждается во время лесных пожаров. Лесные пожары в тайге — чрезвычайно частое явление. В ясные летние дни, когда солнце сильно припекает, почва в лесу, покрытая хвоей, сильно накаляется. Во время моего путешествия по тайге Северного Зауралья я однажды буквально обжегся о раскаленную солнцем кедровую хвою, покрывавшую густым слоем почву, и когда затем вскоре развел костер, чтобы вскипятить себе чаю, мне пришлось неожиданно выдержать упорную борьбу с огнем, который бежал от костра во все стороны по хвое, вспыхивающей, как порох.

Неосторожное обращение с огнем, непотушенный костер или небрежное, невнимательное к нему отношение — основная причина лесных пожаров; однако несомненно, что они могут возникать и без вмешательства человека — от удара молнии или солнечного нагрева. Тот, кто много бродил по лесам, вероятно, не раз чувствовал тот своеобразный запах паленого дерева и растопленной смолы, который издают иногда на припеке накаленные солнцем пни.

Большой лесной пожар представляет совершенно исключительное зрелище, и нужно видеть его, чтобы иметь представление об этом море бегущего огня, то скрывающегося в чаще леса, то внезапно взбегающего по сухим сучьям и гирляндам лишайников до самых макушек лесных великанов. Однако гораздо чаще наблюдаются так называемые низовые пожары, когда огонь множеством мелких струек бежит по земле, сжигая траву и

хвою и лишь слегка обугливая кору деревьев. Вот при таких низовых пожарах, когда большинство других деревьев не повреждается, молодые ели с их неглубоко расположенными корнями сильно страдают и нередко затем совершенно отмирают.

Ель — дерево, требующее значительной почвенной влаги так как ее поверхностные корни не могут добывать воду из глубоких почвенных горизонтов, но заболачивания она не выносит и гибнет вскоре после того как белый торфяной мох закроет почву сплошным ковром. Несколько дальше мы остановимся подробно на гибели леса от заболачивания.

ЕЛОВЫЕ СЕМЕНА ПУТЕШЕСТВУЮТ ПО СНЕГУ

Во второй половине зимы, после оттепели, в лесу на снегу образуется наст — твердая ледяная корочка, выдерживающая иногда тяжесть человека. В это время можно наблюдать любопытное зрелище, как по насту, скользя по его гладкой поверхности, несутся еловые семена, подгоняемые ветром. Семена ели снабжены особым крылышком. При помощи его они, выпадая из шишек, перелетают, словно на парашюте, некоторое пространство, кружась при этом в воздухе. Упав на снег, еловые семена, более тяжелые, чем их летучка, располагаются так, что крылышко их остается приподнятым наподобие паруса, и, будучи подхвачены порывом ветра, они переносятся на значительное расстояние. Есть данные, указывающие, что эти семена, представляющие собой как бы аэросани, или точнее буера, могут распространяться до 10 километров в сторону от своего родного леса.

Однако может возникнуть вопрос: откуда семена берутся зимой? Дело в том, что шишки у ели созревают поздней осенью, обычно в октябре, но остаются висеть нераскрытыми на деревьях до февраля, когда под влиянием морозов и сухих ветров они начинают растрескиваться, а семена высыпаются и разносятся по ветру.

Видели ли вы когда-нибудь, как цветет ель? Вероятно, вы обращали в мае внимание на красивые малиново-красные и красновато-желтые шишечки, которые украшают в это время ветви ели. Эти шишечки являются собранием цветков. Мужские цветки собраны в красновато-желтые шишки и состоят из спирально расположенных тычинок с крупными *пыльниками*. Во время цветения пыльники лопаются, и из них по ветру разлетается пыльца, снабженная двумя воздушными мешками, благодаря которым она может перелетать огромные расстояния.

Женские шишки более крупные, малиново-красного цвета. Они состоят из большого количества спирально расположенных чешуек, при основании которых на маленьких кроющих чешуях располагаются семяпочки,

женские половые органы растений. У большинства наших растений, так называемых покрытосеменных, к которым относится береза, лилия, земляника, лютик и другие, семяпочки заключены в особый замкнутый орган — завязь; у сосны же, ели и других хвойных семяпочки лежат на чешуях совершенно открыто, почему эти растения и называются голосеменными. В семяпочке находится основная ее часть — яйцеклетка.

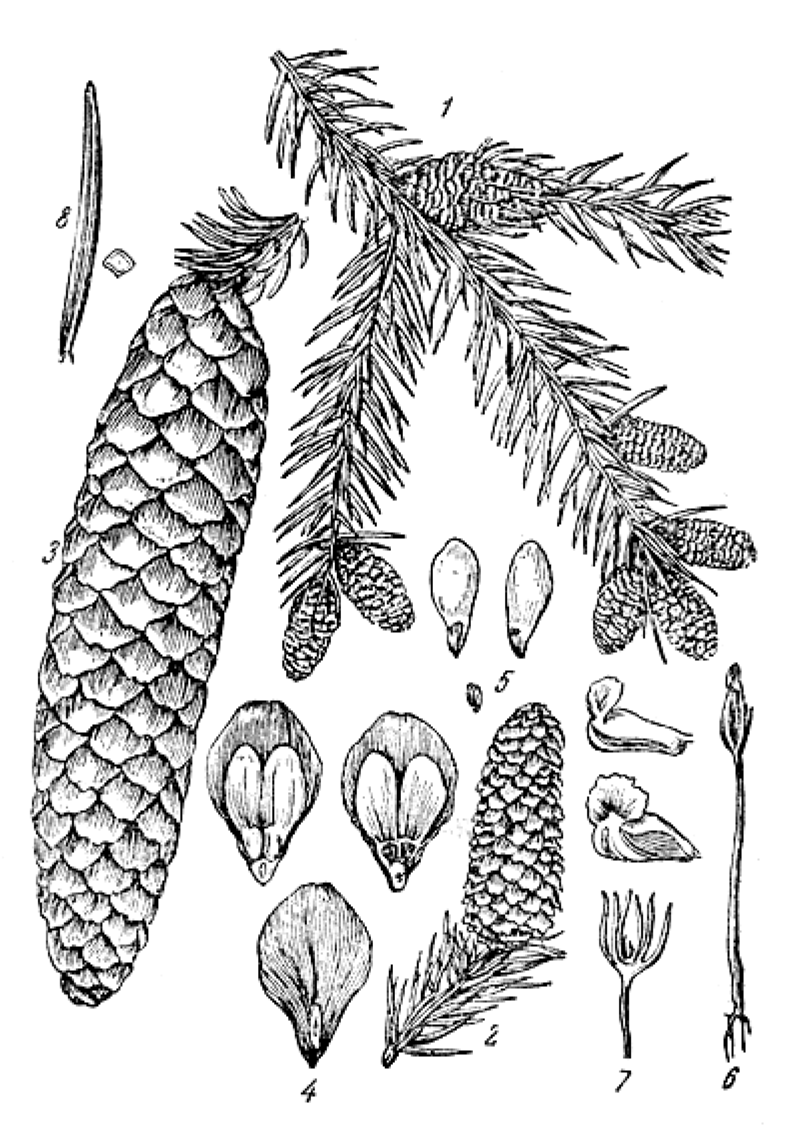


Рис. 13. Ель: 1 — ветка с мужскими шишками; 2 — женскими шишками; 3

— зрелая шишка; 4 и 5 — семенные чешуи и семена; 6 и 7 — всходы; 8 — хвоинки (общий вид и поперечный разрез)

Летящая целыми облаками по ветру пыльца попадает на семяпочку и, проникая к яйцеклетке, оплодотворяет ее. После оплодотворения чешуи шишки плотно смыкаются и внутри них начинается процесс образования и созревания семян, который продолжается до октября — ноября.

МШИСТЫЙ ЕЛОВЫЙ ЛЕС

Ель нередко образует смешанные насаждения с другими породами — сосной, березой, а в южной части области своего распространения — с дубом и липой. Для тайги характерны чистые ельники, занимающие огромные пространства. Эти ельники бывают различного характера, но особенно распространены у нас так называемые *ельники-зеленомошники*, под густым пологом которых сплошным ковром или отдельными куртинами развиваются зеленые мхи. Говоря здесь «зеленые мхи», мы подчеркиваем тем самым их отличие от белых торфяных мхов, развивающихся на торфяных болотах и внедряющихся нередко под полог леса, вызывая в дальнейшем его заболачивание. Эти торфяные мхи поселяются и в еловом лесу, в результате чего ель скоро начинает гибнуть. Что же касается зеленых мхов, то их обитание в ельниках не отражается существенным образом на росте ели, которая в большинстве случаев чувствует себя нормально.

Мшистый еловый лес обладает своеобразным обликом, не лишенным прелести. В тени его всегда царит полумрак. Густой зеленый ковер мягко проваливается под ногами. С отмерших нижних ветвей свешиваются седые бороды лишайников. То тут, то там громоздятся поваленные бурей деревья. В таком лесу почти нет подлеска, да и травянистой растительности в нем мало. Лишь по более осветленным местам — «окнам» — синеватой зеленью выделяются кустики черники или изящные куртинки кислицы, вечнозеленые грушаики и рассеяны кое-где крупные узорные листья папоротников. К осени однообразный зеленый фон мохового ковра оживляют разноцветные шляпки грибов: золотистые рыжики, белые грузди к крупные яркокрасные мухоморы.

Не думайте, однако, что в таком бедном по своей растительности лесу мало интересного для ботаника. Наоборот, много любопытных приспособлений и жизненных особенностей найдем мы у его обитателей, если только поглубже и повнимательней присмотримся к ним.

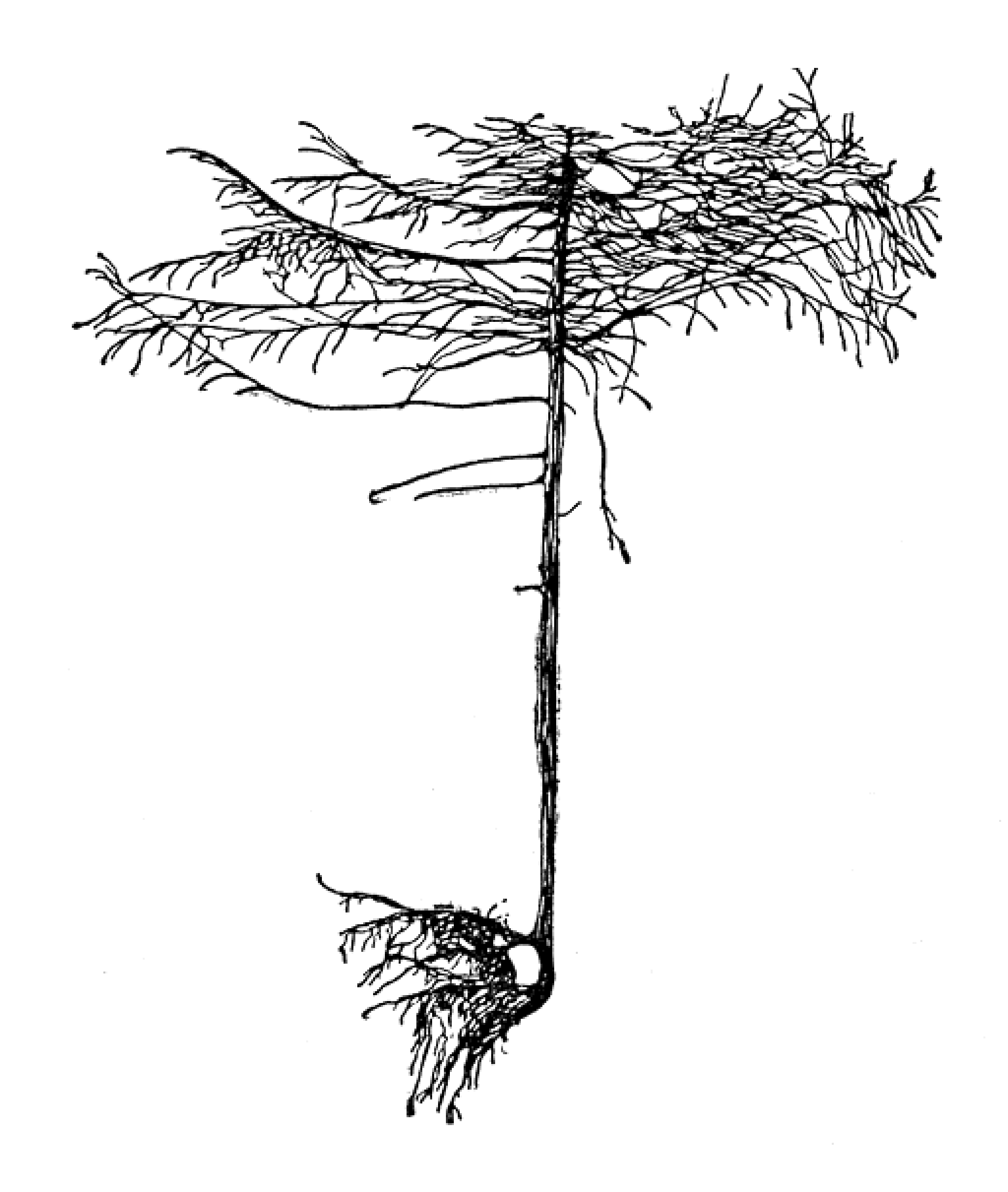


Рис. 14. Зонтиковидный подрост ели

В мшистом еловом лесу, как мы уже указывали, нет подлеска, то есть различных кустарников, которых много в лиственном лесу. Но в нем мы всегда находим «подрост» в виде угнетенных, нередко совершенно засохших елочек. Интересно сравнить форму этих елочек с формой молодых деревьев, растущих на свободе. Находясь на свободе, они имеют стройный

вид и до самого низа покрыты ветвями, здесь же, в тени, они имеют своеобразную зонтикообразную форму (рис. 14). Вся средняя и нижняя части такой елочки лишены веток и только у самой вершины располагаются они таким образом, что мало затеняют друг друга и получают соответственно максимум света. Если срезать такую елочку и сосчитать количество годичных слоев, то сделать это без лупы будет очень трудно, так как при диаметре в 3—5 сантиметров возраст деревца нередко будет достигать 30 или даже 50 лет. Вот какое угнетающее влияние оказывает тенистый материнский полог леса на его возобновление! Стоит, однако, выпасть какому-нибудь дереву в верхнем пологе, как сейчас же этот заглушенный «подрост» оправляется и начинает быстро расти, заполняя своей кроной образовавшийся просвет.

НЕКОТОРЫЕ ОБИТАТЕЛИ ЕЛОВОГО ЛЕСА

Среди обитателей елового леса особенно характерны *грушанки*, изящные растения, в большинстве случаев с кожистыми вечнозелеными листьями и желтовато-белыми, несколько поникающими цветами, собранными в кисть. Лишь у одной маленькой одноцветковой грушанки (Moneses grandiflora), встречающейся в девственных не тронутых человеком лесах, цветки расположены поодиночке. Грушанок имеется несколько видов, но наиболее обычны из них грушанка круглолистная (рис. 15) и грушанка однобокая, цветки которой расположены на кистях в одну сторону, а листья напоминают по своей форме листья груши, откуда и произошло название растений.



Рис. 15. Грушанка круглолистная и ее корневая система (по Саркисовой-Федоровой)

Цветки у грушанок, как мы уже сказали, белые. Белые или бледно окрашенные цветки имеются также и у других обитателей елового леса - ландыша, майника (рис. 16), кислицы (рис. 17), костянки (рис. 19) и др. Явление это далеко не случайное. В постоянном сумраке елового леса белый цвет заметен лучше, чем какой-либо другой, и насекомым, опыляющим их, эти цветы бросаются в глаза издали.

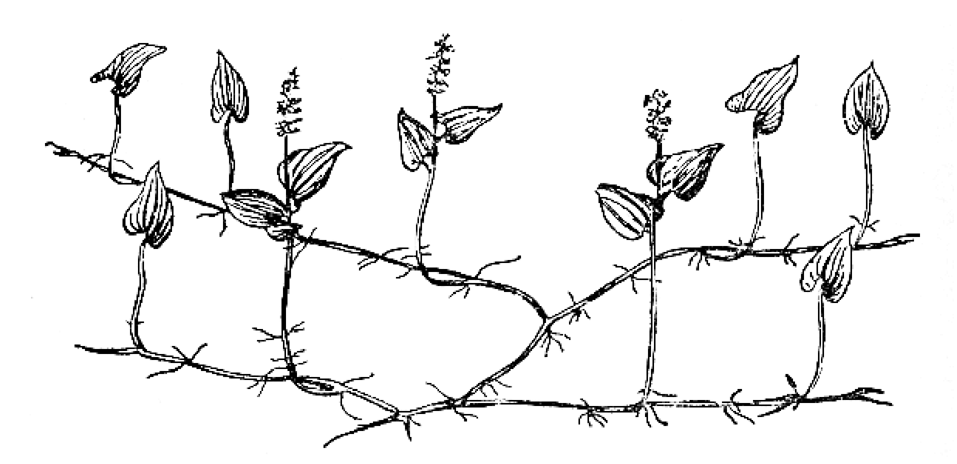


Рис. 16. Майник и его корневая система

Цветут грушанки в середине лета, а к концу сентября созревают их плоды в виде круглых коробочек. Высыхая, эти коробочки трескаются по швам, и из них начинают высыпаться чрезвычайно мелкие семена: так, у одноцветковой грушанки одно семечко весит всего лишь 0,000004 грамма. Неудивительно поэтому, что даже при том затишье, которое имеется под пологом леса, эти легчайшие семена свободно могут переноситься по воздуху при самом ничтожном порыве ветра.



Многолетний мак в тундре

Наряду с грушанками характерным обитателем еловой тайги является *кислица* (Oxalis acetosella; рис. 17), нередко образующая в ней сплошной ковер из изящных тройчатых листьев. Эти тройчатые листья обладают замечательной особенностью складываться, или, как говорят, «засыпать» на ночь. Складывание и поникание листочков происходит обычно после заката солнца, пробуждение же наступает часов в шесть утра.



Ручеек в тайге (фото автора)

Интересно отметить, что кислица засыпает не только при наступлении ночи, но также и на чрезмерно ярком свету. Нередко, проходя по лесосеке, можно видеть на припеке целые куртинки «заснувшей» кислицы с опущенными и сложенными конусом листочками. В этом случае явление сна приходится рассматривать как определенное приспособление к защите от усиленного испарения, происходящего на солнцепеке. Дело в том, что устьица — мельчайшие поры, через которые происходит испарение воды из растения, — расположены у кислицы на нижней стороне листа. При опускании листочков они оказываются внутри образовавшегося таким образом конуса, где в условиях замкнутой с трех сторон полости испарение сильно понижается. Есть у кислицы еще одно любопытное приспособление к резкой перемене освещения.



Вид высокогорного пихтового леса (фото С. С. Турова)

Известно ли вам, от чего зависит зеленый цвет растения? Растения кажутся нам зелеными, потому что в их клеточках находятся зеленые хлорофилловые зерна, имеющие огромное значение в жизни растения. При помощи хлорофиллового зерна растения, при участии солнечного света, разлагают углекислоту воздуха и строят из нее и воды органические вещества — различные углеводы: сахар и крахмал.



Рис. 17. Кислица. Внизу слева ее растрескивающийся плод (по П. Ф. Маевскому)

Разложение и усвоение углекислоты могут происходить только на свету; но и чрезмерное освещение растения, особенно такого теневыносливого и приспособленного к жизни в условиях рассеянного света, как кислица, вредно. На ярком свету хлорофилловые зерна быстро разрушаются, од-

нако кислица предохраняет себя от этого специальным приспособлением. У нее хлорофилловые зерна в клетках листа способны перемещаться на ярком свету с поверхности в более затененные места клеток, где они располагаются по стенкам, как это показано на рис. 18. Когда прямой солнечный луч света уйдет с листа, хлорофилловые зерна снова возвращаются в исходное положение. Такое передвижение хлорофилловых зерен сказывается на общей окраске листа растения. Освещенный солнцем лист кислицы кажется более бледным, чем лист, находящийся в тени.

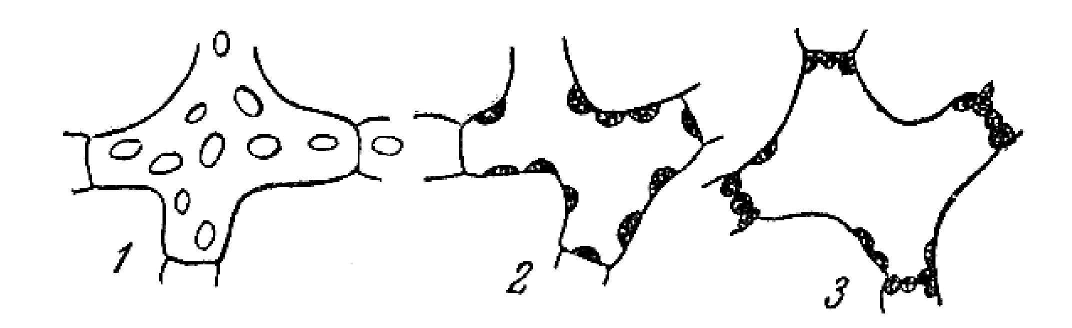


Рис. 18. Расположение хлорофилловых зерен в клетках листа кислицы: 1 - на рассеянном свете 2 - после кратковременного и 3 - после продолжительного действия яркого солнца (по В. Н. Любимеико)

Цветет кислица в конце мая и иногда так обильно, что место, где она растет, кажется покрытым свежевыпавшим снегом. Плоды кислицы, имеющие вид коробочек, созревают в августе, причем при созревании они трескаются по швам и находящиеся в них семена, благодаря особому устройству их ободочек, с силой выбрасываются на значительное расстояние. Эти любопытные «стреляющие» плоды кислицы всегда можно легко отыскать среди листьев, и, выбрав среди них еще не обсеменившиеся, слегка надавить пальцами на основание коробочки. Если плоды окажутся зрелыми, то можно наблюдать своеобразную бомбардировку семенами.

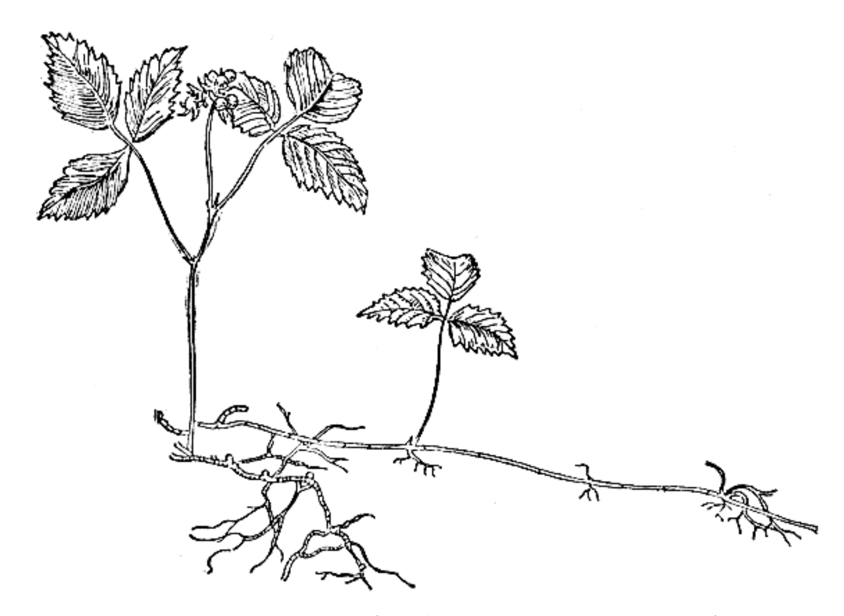


Рис. 19. Костяника (по Саркисовой-Федоровой)

КАК РАЗМНОЖАЮТСЯ РАСТЕНИЯ В ТАЙГЕ

У растений елового леса мы видели ряд приспособлений к размножению при помощи семян, но все же семенной способ размножения не является здесь типичным. В постоянной тени цветение растений бывает подавлено, и если даже некоторые из них и цветут обильно, то лишь из немногих цветков образуются в дальнейшем зрелые селена: в еловом лесу мало насекомых, и многие цветки даются неоплодотворенными; помимо того, общий недостаток света препятствует нормальному развитию уже оплодотворенных завязей.

Если подсчитать, сколько встретится вам на небольшом участке леса цветущих и сколько нецветущих ландышей, то окажется, что цветет в самом лучшем случае один стебель из ста, а то и один из тысячи. Однако далеко не каждый цветущий стебель способен дать зрелые семена; кроме того, если даже семена его благополучно рассеются, то здесь при их дальнейшем прорастании молодые нежные всходы встретят ряд затруднений. Сплошной моховой ковер не дает, возможности молодым корешкам достигнуть земли, нередко проростки заглушаются другими растениями или гибнут вследствие общего недостатка света. Все это создает крайне неблагоприятные условия для размножения растений в лесу при помощи семян, в силу чего у них выработался здесь *бесполый*, или *вегетативный*, способ размножения.

У большинства растений елового леса мы находим под землей длинные *корневища*, которые образуют сложную сетку различных ответвлений и заканчиваются стеблями, иногда далеко отстоящими друг от друга. При помощи корневищ растения очень быстро распространяются по лесу и завоевывают себе новые пространства. Выше мы уже указывали, что растения в еловом лесу растут куртин-ками. Особенно хорошо заметны такие куртинки у черники, грушанки и ряда других растений. Если покопаться как следует во мху около отдельных кустиков черники, то нетрудно убедиться, что все они связаны между собой длинными подземными шнурами, достигающими иногда трех метров длины, так что вся куртинка представляет, в сущности, одно сильно разросшееся растение. На наших рисунках у грушанки, майника и кислицы изображены подобного рода корневища, с помощью которых эти растения размножаются. Каждый год корневище нарастает на определенную величину и образует на конце почку, которая перезимовывает; на будущий год из этой почки развивается новое растение, дающее в свою очередь продолжение корневища. У кислицы длина вырастающего за год подземного побега не превышает обычно 13 сантиметров, у ландыша она достигает 25 сантиметров, а у грушанки однобокой — даже 40 сантиметров.

У костяники (рис. 19), растения, многим хорошо знакомого по его кисловатым сочным плодам, сидящим по нескольку штук вместе в одной чашечке, имеются не подземные, а надземные побеги — усы, стелющиеся по земле или по поверхности мохового покрова. Если осторожно приподнять такой ус, можно заметить, что длина достигает в некоторых случаях двух с лишним метров.

Несомненно, что бесполое размножение при помощи усов и корневищ в условиях елового леса оказывается гораздо более надежным и быстрым, нежели размножение семенами. Вот почему у большинства обитателей елового леса мы и встречаем бесполое размножение.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЫЕ СПОСОБЫ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ ЕЛОВОГО ЛЕСА

Уже давно было замечено, что некоторые растения елового леса при разведении их семенами в ботанических садах нормально развиваться не могут. Появившиеся из семян молодые растения вскоре погибают, несмотря на самый тщательный уход, а взрослые кустики, пересаженные на грядки вместе с корнями, сильно страдают и плохо растут.

Как выяснилось в дальнейшем, это явление объясняется тем, что большинство растений елового леса — черника, грушанка и ряд других — живет в тесном сожительстве с грибами, находящимися на их корнях. В не-

которых случаях нити грибов оплетают кончики корней, образуя особый чехол, в других случаях они находятся внутри самих корней, располагаясь в их клеточках. Между грибами и зеленым растением существуют очень сложные и в настоящее время еще не полностью разгаданные взаимоотношения, однако есть все основания считать, что гриб, поселяясь на корнях, приносит приютившему его растению определенную пользу, помогая ему усваивать питательные вещества, находящиеся в лесном перегное. Это своеобразное сожительство высшего растения с грибом, известное под названием микоризы или «грибокорня», во многом напоминает взаимоотношение водоросли и гриба, образующих тело лишайника.

Многие зеленые растения елового леса настолько приспособились к совместной жизни с грибом, что не могут существовать без него и гибнут, если земля, в которую они посажены, не будет взята из родного леса или специально заражена необходимым для них грибом.

Интересно отметить, что семена некоторых орхидей без присутствия определенного гриба вообще неспособны к прорастанию.

Сожительство грибов с корнями высших растений широко распространено в природе и не ограничивается, конечно, одним лишь еловым лесом. Его можно наблюдать вообще в местах, богатых перегноем, и многие наши древесные породы являются микоризными растениями. Некоторые из них свободно могут существовать без гриба, для других же его присутствие обязательно.

Есть среди обитателей елового леса ряд своеобразных растений, совершенно лишенных зеленой окраски. В период цветения, в середине лета, появляются их бледные стебли над поверхностью мохового покрова. На них мы не найдем листьев, которые здесь совершенно утрачены; и лишь на их месте сохранились маленькие чешуйки. Подъельник, маленькие орхидейки — ладьян и надбородник, относятся к числу таких растений.

Каким же образом питаются эти растения, если они лишены зеленой окраски и, следовательно, не имеют хлорофилла? Питание их очень сходно с питанием грибов. Они неспособны самостоятельно строить органические вещества из углекислоты воздуха, а берут их в готовом виде из *лесного перегноя*. При этом огромную роль здесь играют грибы, образующие микодизу. Ладьян и надбородник совершенно не имеют корней, и их подземные органы состоят из сильно разветвленного корневища, клетки которого густо пронизаны нитями гриба.

Растения такого рода, питающиеся за счет готовых веществ, находящихся в почве, принято называть *сапрофитами*. Их не следует путать с паразитами, присасывающимися к живым растениям и отнимающим у них питательные вещества. В еловом лесу довольно много сапрофитов, и это, несомненно, стоит в связи со скудными условиями освещения. Приспособ-

ляясь к ним, растения утрачивают свою зеленую окраску и переходят к своеобразному образу жизни, напоминающему образ жизни грибов.

ЗАГАДКА ЕЛОВОГО ЛЕСА

Внешний облик лиственного леса сильно меняется в течение года. Ранней весной он радует нас своим прозрачным пологом и кружевом ярко-зеленой листвы, летом манит к себе своей тенью, а осенью привлекает глаз разнообразными тонами осенней раскраски, отливая багрянцем и золотом. Сильно меняется в нем и травянистая астительность — от цветущего весеннего ковра до соломенных тонов осеннего отмирания. Совсем иное дело - еловый лес. Он не меняет своего облика в течение года и остается *вечнозеленым*. С весны до осени зеленеет его полог, с весны до осени остается неизменным зеленый моховой ковер и многие населяющие его цветковые растения. Кожистые листья брусники, грушанок, изящной линией, гирлянды плаунов и ряд других растений уходят под снег и выходят из него в неизменно зеленом виде.

В еловом лесу обычно насчитывается около 50% вечно-зеленых растений или, точнее сказать, растений, зимующих в зеленом виде, так как листва у многих из них нередко живет всего лишь один год, сменяясь в первой половйе лета.

Мы видим, таким образом, что еловый лес в целом является сообществом вечнозеленых растений и как бы приспособлен к длительному вегетационному периоду. Между тем еловая тайга является северным типом растительности, имеющей для своего развития всего лишь какие-нибудь пять месяцев, а остальные семь месяцев покоящейся под снежным покровом. Это обстоятельство как раз и является загадкой тайги, разрешить которую нельзя, не заглянув в прошлое, так как современными условиями нельзя объяснить ее вечнозеленый облик.

Родственники большинства растений елового леса — жители более теплых стран. Из семейства брусничных, куда относится брусника, черника и голубика, в тайге обитает всего четыре вида, тогда как в тропических странах Америки и Южной Азии количество их достигает 300. Можно думать, что растительность елового леса является более древней, чем растительность наших лугов и лиственных лесов. Она могла сформироваться в условиях более теплого климата с более длительным периодом вегетации, что имело место в более ранние эпохи третичного периода. Пережив на юге период Великой Зимы, ель и ее вечнозеленые спутники двинулись на север, завоевав себе обширные пространства в европейской и азиатской частях СССР.

Растительность елового леса является, таким образом, чрезвычайно древней.

Мы закончим на этом наше знакомство с ней и приведем в заключение слова известного знатока сибирской тайги П. Н. Крылова, подчеркивающего как раз эту интересную ее особенность: «Кому приходилось бывать среди типичной тайги, например в дремучем пихтово-еловом лесу, тот, конечно, испытывал особенное ощущение, вызываемое его угрюмой и величественной картиной, увеличиваемое еще своеобразным гулом ветра, скользящего между плотной хвоей. Но впечатление это, конечно, будет несравненно сильнее у того, кто знает, что, проникая в такую тайгу, например из березового леса, он переступает из современной нам обстановки в обстановку седой старины, существовавшую уже в те отдаленнейшие времена, когда на земле не было нынешнего могущественного властелина ее — человека».

СОСНА - ПИОНЕР ЛЕСА

Из всех наших хвойных пород *сосна* наиболее широко распространена в Союзе; она встречается на северной границе древесной растительности (европейская часть СССР), и вместе с тем мы находим ее в степях Украины и Казахстана, в горах Крыма и Кавказа, в пограничной с Маньчжурией полосе и на Дальнем Востоке у берегов Охотского моря.

Наряду с таким широким географическим распространением, сосна обитает в самых разнообразных условиях, начиная с вечно влажных и бедных минеральными веществами торфяных болот и кончая меловыми горами, сыпучими песками и нередко голыми скалами. Это с несомненностью говорит о том, что сосна чрезвычайно нетребовательна к почвенным условиям и может переносить как избыток, так и недостаток влаги и минеральных солей (особенно извести).

Такая неприхотливость сосны в значительной степени зависит от ее корневой системы, способной быстро приспособляться к условиям существования. В отличие от ели, имеющей, как мы видели, поверхностные корни, сосна обладает *глубокой корневой системой*. В более сухих условиях, на песчаных почвах, сосна развивает два типа корней: один, стержневой, корень уходит глубоко в землю, а ряд поверхностных корней расходится по сторонам порой на значительное расстояние от дерева. Это дает возможность сосне высасывать одновременно воду из поверхностных и более глубоких слоев почвы. Вместе с тем сосна, живущая на торфяных болотах, где влаги имеется в избытке, но где нехватает воздуха в почве, развивает поверхностные корни, напоминающие корневую систему ели.

Глубокая корневая система сосны делает ее чрезвычайно устойчивой против ветра и низовых лесных пожаров. На лесных пожарищах часто можно видеть поэтому свежие уцелевшие сосенки наряду с погибшими молодыми елочками.

Есть у сосны и еще одно важное свойство, резко отличающее ее от ели. Сосна — порода *светолюбивая* и не образующая густых тенистых насаждений. Каждый, кто бывал в сосновом бору, знает, сколько в нем света и как отличается он в этом отношении от сумрачного тенистого ельника; а если в лесу много света, если полог его прозрачный, то в нем может развиваться богатая травянистая растительность, чего не бывает в еловом лесу.

Будучи породой светолюбивой, сосна хорошо чувствует себя на открытых местах; поэтому на лесосеках и на заброшенных полях она появляется первая и быстро разрастается. Этому способствует то обстоятельство, что семена сосны снабжены особыми крылышками, благодаря которым они могут перелетать большие расстояния. В противоположность ели сосна не страдает на незащищенных деревьями местах от весенних заморозков. Все эти свойства делают ее деревом-пионером, которое первым заселяет свободные от леса пространства.

Вместе с тем вследствие своего светолюбия сосна плохо чувствует себя в густом лесу, а на тех лесосеках, где вслед за сосной появляется ель, сосна живет недолго. Как только елки подрастут и начнут затенять почву, всходы сосны уже развиваться не будут, и, рано или поздно, она уступит свое место более сильной породе в борьбе за свет — ели.

БОР-БЕЛОМОШНИК

Несмотря на то, что сосна сильно отличается от ели своей малой способностью затенять почву, под ней в некоторых случаях наблюдается та же растительность, что и в ельнике. Так, в тайге сплошь и рядом большие участки заняты бором-зеленомошником с уже знакомыми нам черникой, брусникой, грушанками и сплошным ковром зеленых мхов. Однако по более сухим местам, по вершинам холмов и дюн, часто встречается своеобразный сосновый бор со сплошным лишайниковым покровом. Этот бор принято называть *беломошником*, потому что под ним находится седой ковер. Однако название это, конечно, неправильное, так как в таком лесу встречаются не мхи, а лишайники. Эти лишайники нам с вами знакомы уже по тундре. Здесь также обитают различные ягели и другие растения.

Тот, кому приходилось бродить по лесам на севере нашего Союза, конечно, хорошо знает своеобразный облик лишайникового бора. Под его прозрачным пологом много света, кустарников здесь немного и лишь кое-

где темнеют кусты можжевельника. Сплошной лишайниковый покров, сотканный из широких ветвистых кустиков, розоватых, серых и чисто белых, в сухую погоду хрустит под ногами. Местами в таком бору много ландышей, местами много земляники. Попадается здесь обычно вереск — мелкий кустарничек, цветущий в августе розовыми кожистыми и невянущими цветками. То тут, то там виднеются изящные высокие листья папоротника-орляка. Этот папоротник развивается поздно весной, когда уже большинство других растений цветет или уже стоит с молодой свежей зеленью. Его ростки, появляющиеся из корневища, имеют своеобразный вид: верхушка их завернута в виде улитки, которая постепенно раскручивается в большую узорную листовую пластинку. Орляк может быстро размножаться при помощи корневищ, однако это светолюбивое растение, и даже прозрачный полог сосны оказывает на него заметное влияние. Как только прорубят лес, он сейчас же начинает буйно развиваться на этом месте, и его крупные, изящные листья образуют сплошной полог над травяным покровом, скрывая сосновые пни. Хорошо развивается он также и после пожаров, которые нередко бывают в лишайниковом бору.

В жаркие дни лишайники высыхают настолько, что кажутся совершенно безжизненными, и достаточно в это время малейшей искры, чтобы огонь побежал по ним во все стороны быстрыми ручейками. Однако пройдет дождь, они снова набухают, станут мягкими и перестают хрустеть под ногами.

КЕДРОВАЯ СОСНА

Всем хорошо известны кедровые орешки. Но знаете ли вы, откуда они берутся и где растет дерево, которое их производит? Кедровые орехи — семена сибирского кедра, или кедровой сосны, дерева, широко распространенного в Сибири и встречающегося также на северо-востоке европейской части СССР. Его не следует смешивать с настоящими кедрами, которые у нас в Союзе не встречаются и растут в горах Северной Африки и на Гималаях. Сибирский кедр — высокое дерево с раскидистой кроной. Хотя он и является близким родственником нашей обыкновенной сосны, но отличается от нее рядом внешних признаков и своими жизненными особенностями. У обыкновенной сосны хвои сидят по две в пучке, у кедра же — по пяти (рис. 20), кроме того, кора у него серебристого, а не красноватого цвета, как у сосны, а шишки и семена во много раз крупнее сосновых, семена лишены крылышек, а потому не распространяются при помощи ветра, а растаскиваются различными грызунами и кедровкой. Кедр — теневыносливое дерево и

способно сильно затенять почву. В этом отношении он стоит ближе к ели, чем к сосне.

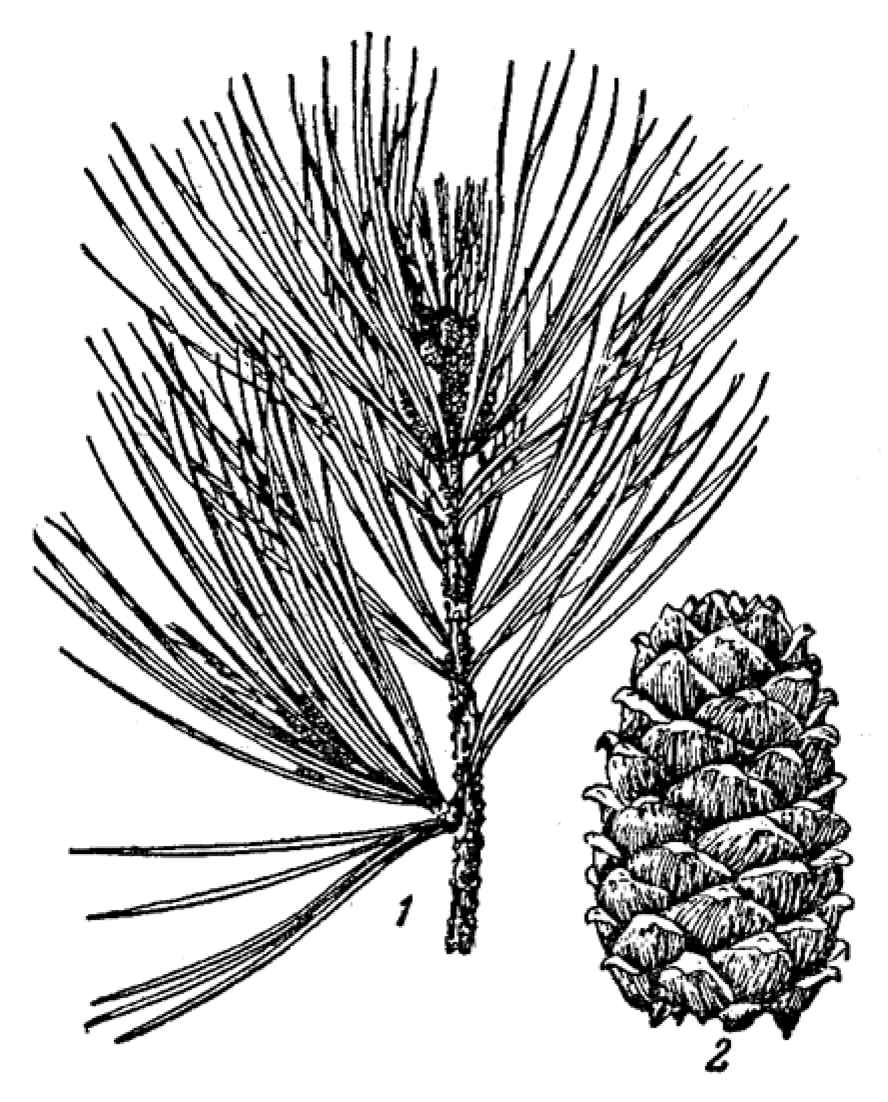


Рис. 20. Кедровая сосна (сибирский кедр): 1 - ветвь е пыльниковыми колосками; 2 - сеМенная шишка (по П. Ф. Киевскому)

Цветет кедр весной, несколько позже, чем сосна, причем после оплодотворения и до созревания шишек проходит длительный период. Шишки созревают лишь к осени второго года и к этому времени начинают осыпаться в нераскрытом виде с семенами внутри. При массовом сборе кедровых орехов шишки снимают с дерева, залезая на него при помощи специальных приспособлений — «кошек», или отряхивают их, постукивая по стволу тяжелым деревянным молотком — колотом. Местные жители применяют для добывания кедровых орехов специальные приемы: в Северном Зауралье в деревнях существуют профессионалы — верхолазы, которые при помощи «кошек» забираются за шишками на высокие косматые великаны, что является далеко не легким и не безопасным делом. При помощи «кошек» они забираются на первые сучки и оставляют их здесь висеть до обратного спуска, сами же передвигаются дальше, карабкаясь по ветвям. В густом лесу у деревьев плодоносит только самая верхняя часть кроны, где шишки располагаются на тонких ветвях. Чтобы добраться до них, приходится с трудом пробираться сквозь густую крону дерева, пачкаясь в липкой смоле и ежеминутно засоряя себе глаза шелушащимися частицами коры.

Из зрелых шишек семена легко высыпаются после подсушивания и молотьбы палками, незрелые же приходится предварительно обжигать на костре, после чего чешуи становятся мягкими и легко отгибаются, а орешки приобретают особый кофейный вкус. Для заготовки, однако, годятся лишь зрелые семена.

ЛИСТВЕНИЦА

Лиственицей в нашем Союзе, особенно в азиатской его части, заняты огромные пространства. В Сибири это, несомненно, наиболее распространенная порода, доходящая на севере до границы лесной растительности, а на юге внедряющаяся в степные и даже полупустынные районы Монголии. Это чрезвычайно холодостойкое дерево; недаром в Якутии оно наиболее распространено, и можно сказать, что полюс холода лежит в лиственичном лесу. Тем удивительней способность этого дерева переносить жаркий степной климат. В СССР встречается несколько видов лиственниц, но наиболее распространены лиственицы сибирская и даурская.

Лиственица (рис. 21) резко отличается от всех наших остальных хвойных деревьев тем, что сбрасывает на зиму свою нежную хвою. Поэтому осенью лиственйчный лес раскрашивается в золотистые и соломенно-желтые тона, а весной радует глаз нежной изумрудной зеленью. Весной ив почек лиственицы, сидящих на укороченных побегах, торчат наподобие щетки пучки молодых иголочек.

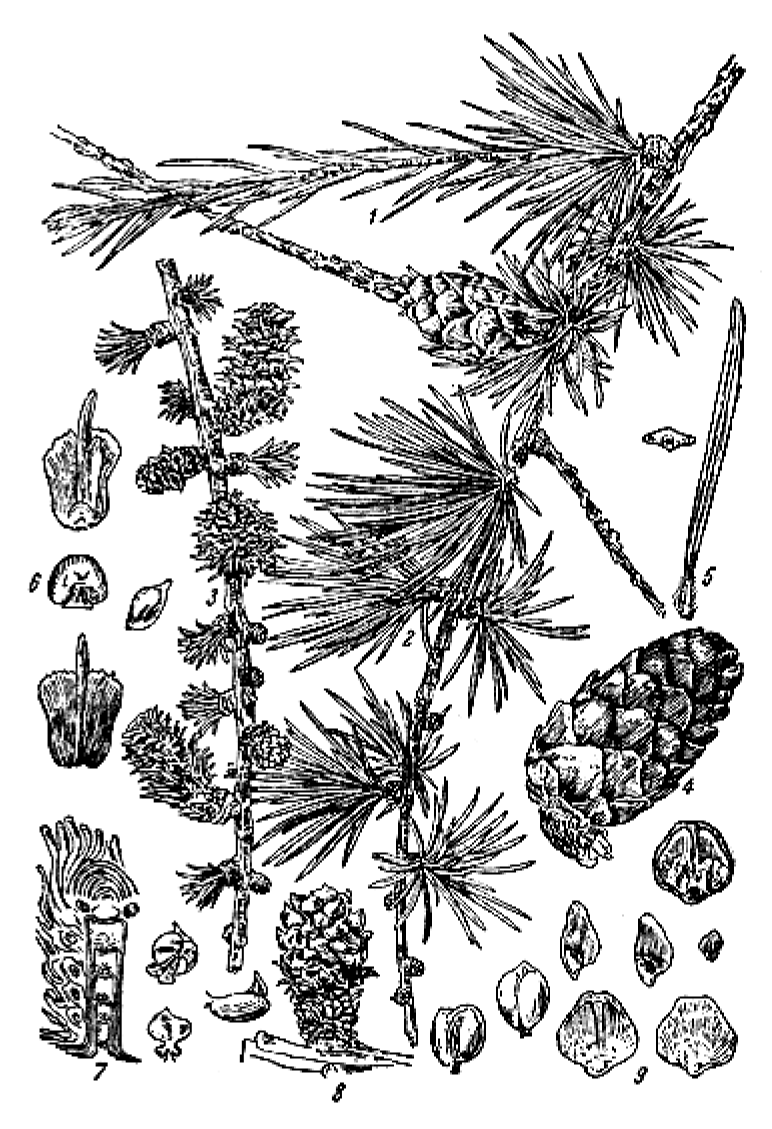


Рис. 21. Лиственица европейская: 1 - удлиненные побеги; 2 - укороченные побеги; 3 - ветка с мужскими и женскими шишками и пучками молодых хвоинок; 4 - шишки; 5 - отдельная хвоинка и поперечный разрез ее; 6-9 - детали строения шишки

Есть основания считать, что предки лиственицы были вечнозелеными деревьями и что способность ее сбрасывать на зиму листву является при-

способлением к суровому материковому климату Сибири, где, как известно, морозы доходят до — 60°. Некоторым «отголоском» того, что лиственица когда-то была вечнозеленым деревом, является то обстоятельство, что хвоя ее, хотя и завядает, но нередко перезимовывает на ветвях, опадая лишь весной или в течение зимы.

Прозрачная крона дерева пропускает под свой полог много света, и лиственица, будучи светолюбивой породой, не образует плотно сомкнутых насаждений. Это дает возможность травяному покрову и кустарникам хорошо развиваться под ее пологом.

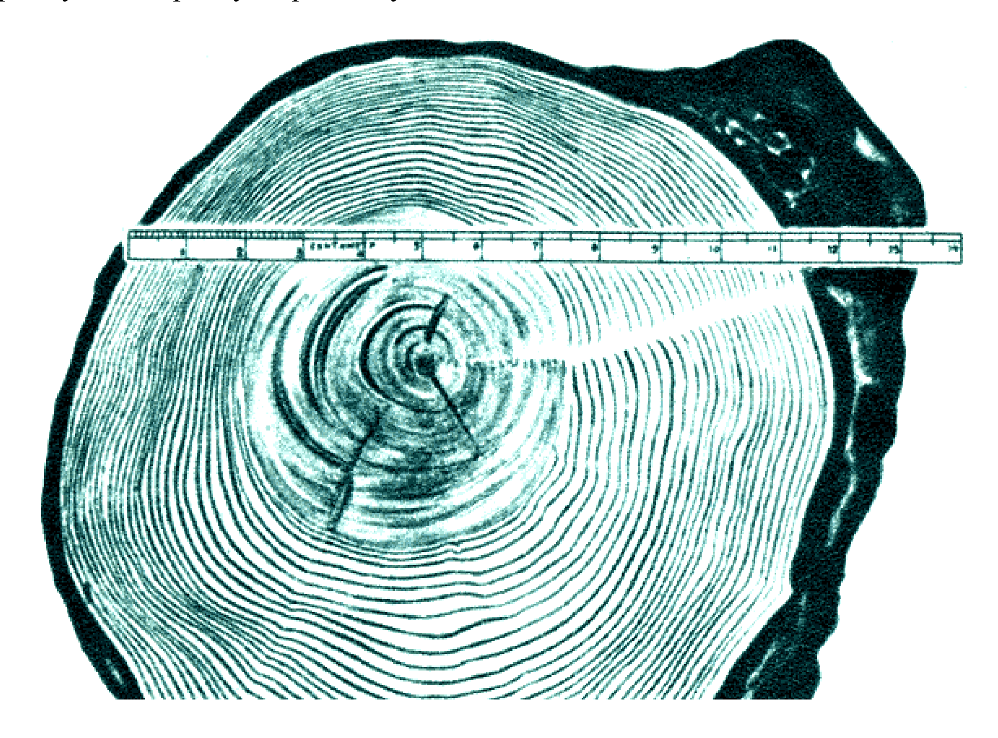
Неизгладимое впечатление произвел на меня лиственичный лес на Алтае, когда я попал в него после угрюмой еловой тайги. Огромные деревья стоят тут на значительном расстоянии друг от друга, напоминая искусственную посадку в парке. Под их сенью растет большое количество красиво цветущих кустарников, многие ив которых разводятся в наших садах. Тут и голубая жимолость, и шиповник, и смородина, и даурский рододендрон и ряд других. В густом травяном покрове то тут, то там бросаются в глаза крупные венчики диких пеонов, известных здесь под названием «марьиных кореньев» (Paeonia anomala), темносиние соцветия синюхи (Polemonium coeruleum), белые метелки альпийской гречихи (Polygonum alpinum) и яркооранжевые «огоньки» (Trollius asiaticus). Многие из этих растений могли бы украсить любые из наших цветников, здесь же на фоне светлой зелени они вместе с другими невольно производят впечатление не леса, а цветущего заброшенного сада.

А сколько звуков в таком лесу! Разнообразное пернатое население находит приют в кустарниках, и в ясный июньский день их многоголосое пение не прекращается ни на минуту. Дикие пчелы летают с цветка на цветок, и если внимательно следить за их полетом, то без особого труда удается обнаружить где-нибудь в дупле лиственицы улей, служащий приманкой для медведей. Большое количество цветущих растений в светлых лиственичных лесах Алтая делает их прекрасной базой для пчеловодства, и нередко здесь встречаются прямо в лесу большие колхозные пасеки.

РАСТИТЕЛЬНЫЕ БОГАТСТВА ТАЙГИ

Основное богатство тайги заключается, конечно, в огромных запасах ценной древесины. Древесина всех хвойных пород является хорошим строевым материалом, однако лучший строевой лес дает сосна, качество которой, прочем, сильно меняется в зависимости от условий ее местообитания. Наиболее ценна так называемая «кондовая сосна», растущая на сухих местах, в

то время как сосна, выросшая на влажных и заболоченных местах, дает рыхлую и непрочную древесину.



Спил ствола 190-летней ели. На спиле видно, что после 160-летнего угнетения (сжатые кольца в центре спила) ель оправилась и по изреживании верхнего полога тридцать лет назад стала давать мощный прирост древесины

Высоко ценится также древесина лиственицы, обладающая исключительной прочностью и способная долго противостоять гниению, благодаря чему она употребляется на шпалы и на различные подводные постройки. Наряду с этим, однако, лиственица очень тяжела, и отсюда одно серьезное затруднение — ее трудно сплавлять по рекам, а между тем в тайге, где еще мало дорог и освоенных водных путей сообщения, приходится пользоваться преимущественно сплавом. Древесина ели и лиственицы находит себе широкое применение в бумажной промышленности, древесина же кедра идет преимущественно на изготовление карандашной оправы. Кроме строевой, поделочной древесины и дров, деревья тайги дают еще много разнообразных продуктов, имеющих самое различное применение. Из сосны получают деготь, смолу, канифоль и терпентин. Пыльца и молодые побеги употреб-

ляются в медицине. В последнее время из хвои приготовляют препараты, богатые витаминами. Кора лиственицы и ели является хорошим дубителем, причем кора лиственицы идет еще на приготовление краски и спирта.



Мшистый еловый лес весной (фоню С, С. Турова)

Пихта дает ценнейшую *смолу*, из которой вырабатывается так называемый канадский бальзам, ранее вывозившийся из Америки. Общеизвестно использование *семян кедра*. Нет никакого сомнения, что с дальнейшим развитием нашей промышленности древесные породы тайги будут находить себе все большее и большее применение, но уже и сейчас по отношению к некоторым из них можно сказать, что они являются универсальными, давая сырье для ряда отраслей промышленности.



Вечнозеленые обитатели наших лесов: 1 - брусника; 2 - копытень европейский; 3 - грушанка однобокая; 4 - эимолюбка зонтичная

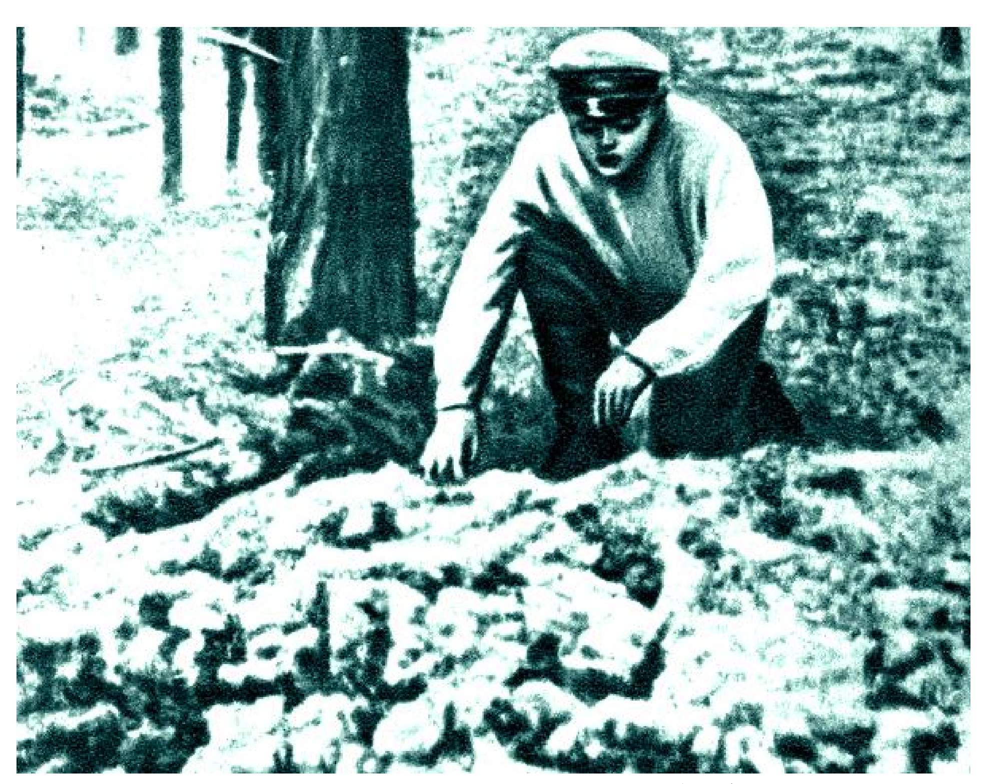
В тайге имеется также много ценных *кустарников*; некоторые из них, как, например, смородина, крыжовник, давно уже разводятся в наших садах. Дикие таежные сорта чрезвычайно ценны вследствие своей неприхотливости. Используя их как материал для скрещивания с благородными

культурными сортами, удается значительно продвинуть плодоводство на север, что со всей очевидностью доказал наш знаменитый селекционер И. В. Мичурин.



Сосновый лес летом (Мордовская АССР) (фото Д. Г. Морозовой-Туровой)

Богата тайга и различными *ягодными растениями*, многие из которых еще не культивируются. Сколько черники и брусники ежегодно созревает в борах и ельниках, черничниках и брусничниках! Сколько клюквы, голубики и морошки можно собрать осенью на торфяных болотах! Гораздо менее популярны в широкой массе такие ягоды, как княженика, куманика и поляника, хотя их давно оценили жители севера. Также недостаточно используются у нас костяника, рябина, калина и черемуха.



Бор-Беломошник. Виден сплошной покров из ягеля (по фото М. И. Назарова)

Имеются расчеты, по которым заросли мелких кустарничков — черники и брусники — могут дать в наших северных лесах на 1 гектар не менее 2—3, а то и до 5 тонн плодов. Если произвести расчет, приняв во внимание все богатые этими кустарничками леса СССР, то окажется, что мы можем получить ежегодный урожай ягод в 820 миллионов тонн, то есть примерно на 1700000 миллионов рублей. Если даже эта цифра преувеличена в сто раз,

все равно она заставляет обратить особое внимание на использование этого еще почти не освоенного богатства тайги.



Пушица в период плодоношения

Много в тайге и различных *дубильных растений*, среди которых на первом месте стоит знаменитый бадан, обитающий в горных лесах Сибири под пологом пихты, кедра, ели и лиственицы. Бадан содержит около 25% дубильных веществ в корневищах и около 20% в листьях, что ставит его на первое место среди всех других наших дубителей. В настоящее время из него начали изготовлять гидрохинон — вещество, необходимое для нашей фотопромышленности. Ценными дубителями являются также и многие другие растения тайги, на которых мы не имеем возможности здесь останавливаться.

Богата тайга и различными *лекарственными растениями*, среди которых совершенно особое положение занимает таинственный *жень-шень* — «корень жизни» (корень-человек), обитающий в тайге Восточной Сибири и Дальневосточного края. Корни этого растения (рис. 22) дают особое возбуждающее средство.



Рис. 22. Жень-шень. 1 - общий вид цветущего растения; 2 - разрез цветка; 3,4 - различные типы корней; 5-8 - типы корней, очищенных для продажи

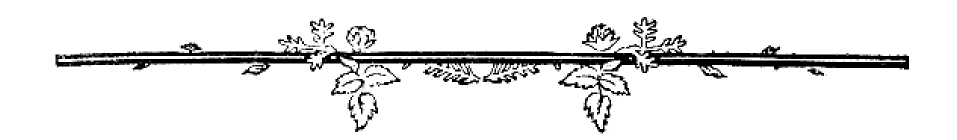
Мы уже указывали на множество красиво цветущих растений, дико растущих в наших лесах. Некоторые из них, как, например, живокость и борец, уже давно вошли в число самых распространенных садовых многолетников. Однако сколько еще красавцев из числа диких обитателей тайги ждет

своего признания и широкого использования для озеленения наших городов, колхозов, и новостроек! Все эти декоративные «дикари» очень неприхотливы и могут с успехом разводиться там, где затруднительна культура наших обычных садовых растений. Поэтому во время путешествия и экскурсий не следует проходить мимо красиво цветущих растений местной флоры, а собирать с них семена или выкапывать корни, чтобы затем испытать их в своем саду. Несомненно, что таким путем удастся в скором времени получить новые ценные растения для нашего зеленого строительства.



ГЛАВА ПЯТАЯ
В ЦАРСТВЕ ТАЙГИ

II. ПО БОЛОТАМ



Болота издавна приобрели славу «гиблых мест», где можно утонуть, провалиться по пояс или, по меньшей мере, промочить ноги. Да и сама растительность болот многим кажется непривлекательной. Здесь нет каких-либо особо красиво цветущих растений, нет грибов и только разве ягоды — клюква, морошка и голубика — привлекают завернуть на болото во время путешествия по лесу.

Однако такое мнение о болотах и их растительности совершенно несправедливо. При осторожной ходьбе по болотам они, конечно, не опасны. Зато как много интересного и полезного можно там узнать! Пожалуй, даже трудно найти более своеобразную группу растений, чем та, которую вы встретите на торфяных болотах с их вечно влажным моховым покровом и пряным ароматом багульника. Познакомиться с растительным миром болот важно еще и потому, что у нас в Союзе они по приблизительным подсчетам занимают огромные площади — около 7% всей его территории.

Представление о болотах как о бросовых и бесполезных местах досталось нам в наследство от старого времени. В нашем социалистическом строительстве они имеют большое значение.

Недра торфяных болот усиленно разрабатываются и приводят в движение турбины наших электростанций, травяные же болота и лесные топи осушаются, разрабатываются, покрываются посевами и используются как кормовые угодья.

Итак, наденем высокие сапоги и отправимся побродить по болотам, чтобы ознакомиться с их строением и жизнью.

НА ТОРФЯНОМ БОЛОТЕ

Среди всех болот наибольший интерес представляют *торфяные болота*. В пашей таежной полосе они особенно широко распространены. Их

растительный мир наиболее своеобразен и, кроме того, именно они наиболее важны с хозяйственной точки зрения.

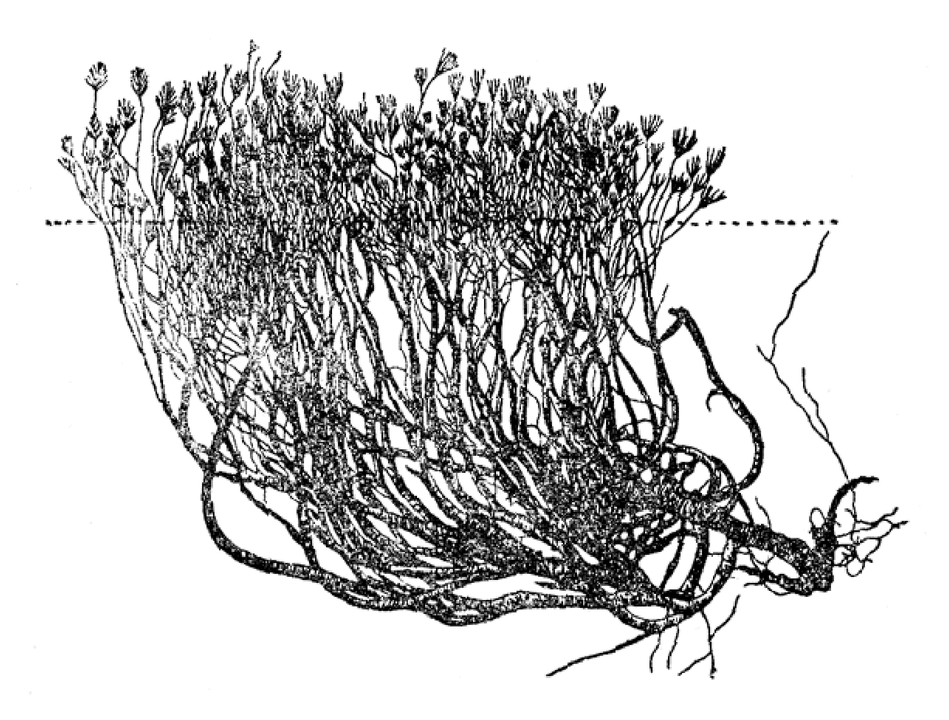


Рис. 23. Карликовая сосна на болоте (по Р. И. Аболину)

Каждому, кому приходилось бывать в лесах нашего севера, хорошо известны торфяные болота по их характерному виду. Расположенные среди леса, вокруг зарастающих озер или на их месте, эти болота представляют сплошной ковер белых мхов, известных в науке под названием *торфяных* или *сфагиовых*. Нередко торфяной мох образует сплошной покров под пологом леса. Это указывает на то, что мох поселился здесь недавно н деревья не успели еще погибнуть. Однако в дальнейшем, при усиливающемся процессе заболачивания, деревья постепенно отмирают, и лес превращается в унылое кладбище деревьев, а затем и в открытое болото.

Очень часто на торфяных болотах растет сосна (в Сибири — кедр и листвеиица), которая приобретает здесь совершенно своеобразную форму. В одних случаях это еще не высокое, но стройное дерево, до 10 метров высоты, в других же — это мелкий стелющийся кустарник, целиком погруженный в моховую толщу и выставляющий над ее поверхностью лишь молодые

ветки и сучья (рис. 23). Несмотря на свой карликовый рост, такие сосенки имеют очень почтенный возраст, достигающий 60 лет, что указывает на очень плохие условия существования.

Мы уже указывали, что корневая система сосны сильно меняется в зависимости от места обитания дерева. На торфяном болоте корни располагаются совершенно горизонтально, и главный корень, идущий обычно в глубь почвы, совершенно не развивается. Давно уже было подмечено, что у сосны, растущей на болоте, шишки несколько мельче, а хвоя короче; поэтому некоторые ботаники склонны были считать ее особым видом, отличающимся этими признаками и особенностями своего роста от обыкновенной сосны. Однако, как оказалось, все эти отличительные признаки не наследственны и при изменении внешних условий начинают стушевываться. Так, например, при осушке болот хвоя болотной сосны заметно удлиняется, так что нередко на одном и том же побеге можно видеть два типа хвои: длинную, молодую, выросшую уже после осушки торфяника, и более старую, короткую, появившуюся два года назад. На торфяном болоте встречаются также береза и ива, а кроме того, ряд невысоких кустарничков с кожистыми вечнозелеными листьями — кассандра, подбел, багульник и др.

На торфяных болотах много различных ягодных растений, среди которых наибольшей известностью пользуются клюква, морошка и голубика. Кроме того, здесь встречается много разных осок, а также пушица — растение, образующее крупные кочки, с длинными узкими листьями и характерным белым пушком, развивающимся в период плодоношения. На некоторых болотах пушицы бывает так много, что ее пушки производят издали впечатление свежевыпавшего снега.

Почти все растения, обитающие на торфяных болотах, являются временными спутниками сфагнума. Такие растения, как клюква, подбел, пушица, встречаются только на сфагновом покрове. Растительность торфяных болот очень однообразна. Можно насчитать всего лишь десятка два обитающих здесь видов, но зато эти виды будут повторяться с поразительным постоянством.

Поверхность мохового болота редко бывает совершенно ровной. Чаще всего она покрыта кочками, образующимися около старых пней. На таких кочках бывает сравнительно сухо, и здесь после утомительной ходьбы по болоту приятно бывает отдохнуть, обсушить и погреть ноги, так как вода в болоте даже в самый жаркий летний день очень холодна. Между тем поверхность кочек и самого болота сильно нагревается солнцем, так что при прикосновении она кажется горячей. Однако достаточно погрузить руку глубже в моховую толщу, как вы сразу ощутите холод, который будет заметно увеличиваться с глубиной. Это зависит от плохой теплопроводности

торфа. Недаром он является прекрасным средством для утепления различных построек.

СФАГНУМ - ТОРФЯНОЙ МОХ

Торфяной мох — растение, замечательное во многих отношениях. Он имеет сильно ветвящийся стебель с густым пучком ветвей, образующих наверху так называемую «головку» (рис. 24). Ветви его усажены мелкими листочками, имеющими крайне своеобразное строение. Если взять листочек сфагнума и положить его под микроскоп, то вы увидите, что он состоит из клеточек двух родов: более мелких, наполненных живой протоплазмой, и более крупных, пустых, соединенных между собой отверстиями, в клеточных стенках (рис. 25 и 26). Стебли торфяного мха также имеют крупные пустые клетки, которые одевают его снаружи наподобие футляра. Эта система пустых соединенных между собою клеточек представляет хорошую капиллярную систему, способную жадно всасывать воду и сохранять ее в многочисленных полостях. Если вы возьмете пучек слегка подсушенных стеблей сфагнума и поместите их в стакан с водой или, еще лучше, с раствором какой-нибудь краски, то вы увидите, как быстро начнет понижаться уровень жидкости в стакане и как сильно будут набухать, наподобие губки, стебли сфагнума, заметно окрашиваясь еще при этом.

Опыты наглядно показали поразительную влагоем-кость торфяного мха. Было установлено, например, что 100 частей сфагнума, высушенных до воздушно-сухого состояния, могут поглотить более 2 000 частей воды. Насколько велика эта цифра, видно из того, что 100 частей сухой осоки, также обладающей большим количеством внутренних полостей, могут поглотить всего лишь 300 частей воды, а мох — кукушкин лен — не более 400.

Наряду с этим торфяной мох способен также очень сильно испарять влагу. Считается, что поверхность, покрытая сфагнумом, может испарить больше воды, чем разная ей свободная водная поверхность.

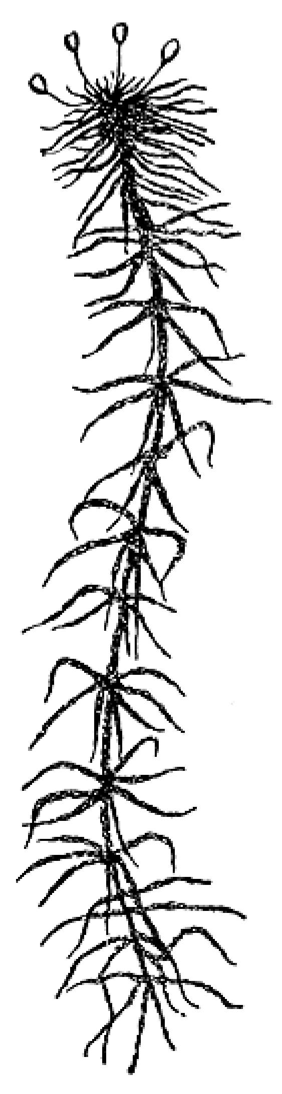


Рис. 24. Сфагновый мох (общий вид)

Второй любопытной жизненной особенностью торфяного мха является его отношение к извести и другим минеральным солям. Сфагнум их почти не переносит, и появление в воде даже незначительного количества извести вызывает отмирание мха. Впрочем здесь следует отметить, что у нас существует огромное количество видов сфагнума, и эти виды различаются между собой не только рядом мелких признаков, но и отношением к раз-

личным условиям местообитания. Одни виды сфагнума выносят большую щелочность, то есть большое количество минеральных солей в воде, Другие более прихотливы в этом отношении.

Наилучшей средой для роста сфагнума является дождевая вода. В ней, как известно, солей очень мало, в то время как грунтовые воды могут содержать их в сравнительно большом количестве. Поэтому для своего нормального развития большинство видов торфяного мха требует условий, исключающих поток грунтовых вод. Так, например, на торфяном болоте имеется мощная прослойка из торфа, отделяющая живой сфагнум от минеральной почвы; поэтому он может получать исключительно лишь дождевую влагу. А раз в дождевой воде солей мало, то и в торфе их бывает очень мало, на что указывает ничтожное количество золы, получающейся при его сжигании.

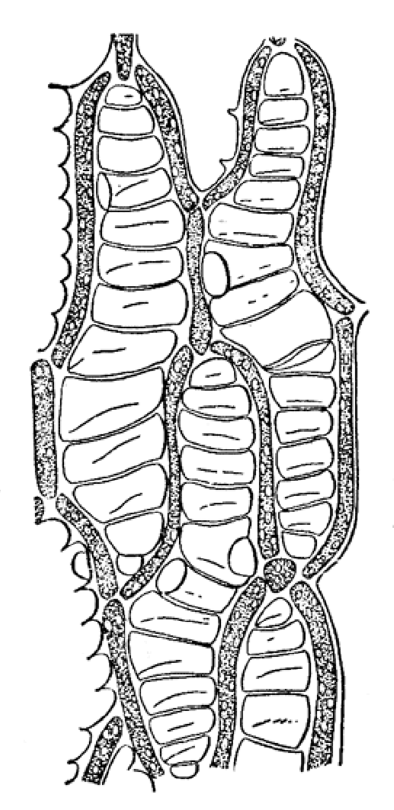


Рис. 25. Клетки листа сфагнума с поверхности при большом увеличении (около 200 раз). Видны зерна хлорофилла и водоносные клетки

Чем меньше золы в торфе, тем он считается лучше как топливо; поэтому сфагновый торф является наиболее ценным по сравнению с камышевым, тростниковым и осоковым торфом, получаемым на так называемых низинных болотах, развивающихся при доступе грунтовых вод.

ПОД УГРОЗОЙ БЫТЬ ЗАЖИВО ПОГРЕБЕННЫМИ

Торфяной мох ежегодно нарастает на определенную высоту, благодаря чему поверхность болота неизменно повышается. В среднем прирост мха равен 2—3 сантиметрам в год, а в некоторых случаях бывает даже более значителен; однако торфяная толща растет несравненно медленнее, так как торф, по сравнению с живым мхом, бывает очень сильно уплотнен. По некоторым данным, прирост торфяника колеблется от 0,5 до 1 миллиметра, в год.

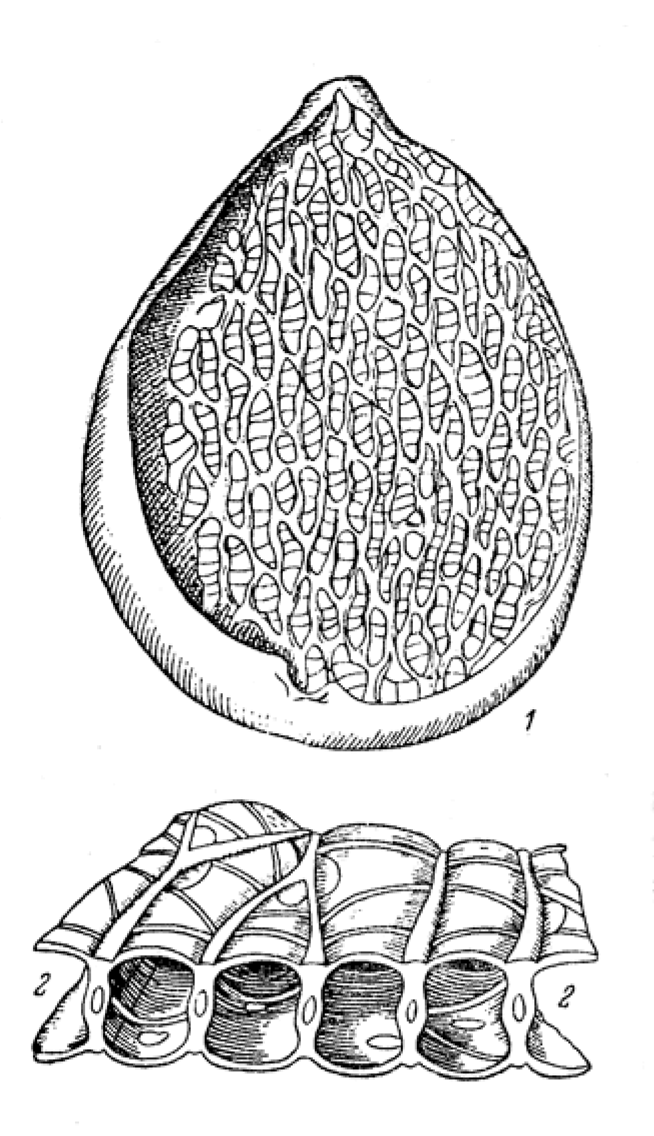


Рис. 26. Сфагновый мох: 1 - лист с внутренней стороны; 2 - поперечный разрез клеток при большом увеличении

Растения, живущие на сфагновом ковре, находятся под постоянной угрозой быть заживо погребенными ежегодно нарастающим мхом. Особенно хорошо это заметно на сосне. Если выдернуть ее с корнем из моховой толщи, то видно, что так называемая корневая шейка — место, откуда начи-

нают отходить корни, когда-то находившиеся на поверхности, — обычно бывает погружена на 30—60 сантиметров. Погружаясь все глубже и.глубже своими корнями в мох, сосна вскоре начинает страдать от недостатка кислорода, необходимого для дыхания корней, и в силу этого вскоре погибает. Однако другие обитатели сфагнового ковра являются более приспособленными в этом отношении. Различные живущие на болоте кустарнички — клюква, Кассандра, подбел, багульник и др. — ежегодно нарастают на определенную величину, равную приросту сфагнума. Погружение же их корневой системы в глубь торфяника не опасно, так как все они способны образовать на погруженных ветвях придаточные корни, заменяющие им погребенные и постепенно отмирающие части.

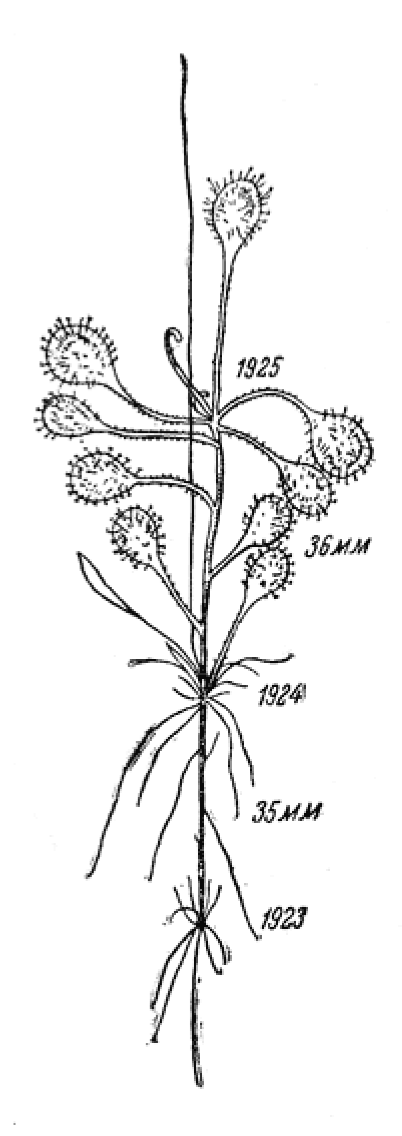


Рис. 27. Росянка. По отмершим розеткам виден прирост сфагнума

Особенно интересные приспособления к жизни в условиях торфяного болота находим мы у *росянки*, маленького растения с прикорневой розеткой листьев и стрелкой мелких белых цветков (рис. 27). Росянка ежегодно весной дает из почки новый побег, дорастающий до поверхности сфагнума и образующий здесь розетку; последняя, однако, в результате прироста мха впоследствии снова погружается в мох. Листья на розетке росянки живут

только один год, но, отмирая, они сохраняются в торфе довольно долгое время, Если осторожно выкопать росянку из сфагновой толщи, то по сохранившимся остаткам розеток нетрудно определить годичный прирост мохового ковра. Как видно из рис. 27, этот прирост бывает различен в различные годы, что стоит в связи с метеорологическими особенностями каждого лета.

Росянка интересна еще и в другом отношении. Это — хищное *насекомоядное* растение. Если осмотреть внимательно его листья, почти всегда можно увидеть на них остатки мух, пойманных этим коварным растением. Каким же образом ловит росянка мух? Дело в том, что ее ложкообразные листья снабжены особыми красными, утолщенными на конце железками, выделяющими едкую жидкость, напоминающую по своему химическому составу желудочный сок; самая же поверхность листьев липкая, вследствие чего усевшаяся на лист муха сейчас же прилипает к нему. В результате возникшего на листке раздражения он слегка складывается и его многочисленные железки охватывают муху со всех сторон. Выбившись из сил, муха вскоре погибает, а выделенный растением едкий сок переваривает ее, превращая вещества, содержащиеся в трупе, в доступную для усвоения растением форму. Не следует думать, однако, что росянка целиком перешла на насекомоядный способ питания. У нее имеются и зеленые листья, а потому она способна к нормальному для растений питанию путем усвоения углекислоты из воздуха. Хищным способом она добывает себе лишь недостающие питательные вещества — различные соли, особенно азотсодержащие, в которых ощущается столь острый недостаток в условиях торфяного болота.

Таким образом, росянка очень хорошо приспособлена к условиям жизни на сфагновых болотах. Неудивительно поэтому, что это растение является «верным видом» по отношению к сфагнуму и в других условиях нигде больше не встречается.

КАК ПРОИСХОДИТ ЗАБОЛАЧИВАНИЯ ЛЕСА

Наблюдения показывают, что торфяные болота у нас находятся в настоящее время в периоде роста: они из года в год увеличивают свою площадь, отвоевывая ее у леса.

Каким же образом происходит заболачивание леса? Необходимые условия для этого — накопление и застаивание влаги в лесу. Последнее может произойти вследствие ряда причин. В некоторых случаях заболачиванию леса способствует образование в почве особого водонепроницаемого слоя на определенной глубине. Слой этот образуется под влиянием жизнедеятельности самого леса, в результате вымывания из верхних частей почвы различных перегнойных веществ и вмывания их в более глубокие почвен-

ные горизонты, где образуется плотный твердый слой, известный под названием рудяка, или ортштейна.



Рис. 28. Мох кукушкин лен

Увеличению влаги в лесу может способствовать также его тенистость, благодаря которой,особенно в еловых и пихтовых лесах, сильно по-

нижается испарение и в меховом покрове начинает накапливаться все больше и больше влаги. Первый признак застаивания влаги в лесу — поселение в нем кукушкина льна (рис. 28), который внедряется отдельными куртинами в моховой покров зеленомошника. Вскоре эти куртины смыкаются друг с другом и вытесняют остальные зеленые мхи. Густые дернины кукушкина льна обладают способностью хорошо задерживать выпадающую дождевую влагу; кроме того, постепенно отмирая, они образуют торф в виде тонкой прослойки, отделяющей живые мхи от влияния находящихся в почве грунтовых вод. Последнее же является необходимым условием для поселения сфагнума. Небольшими дернинами сфагнум внедряется в покров кукушкина льна и вскоре вытесняет его окончательно. А раз под пологом леса появился сфагнум, дальнейшая судьба леса решена.

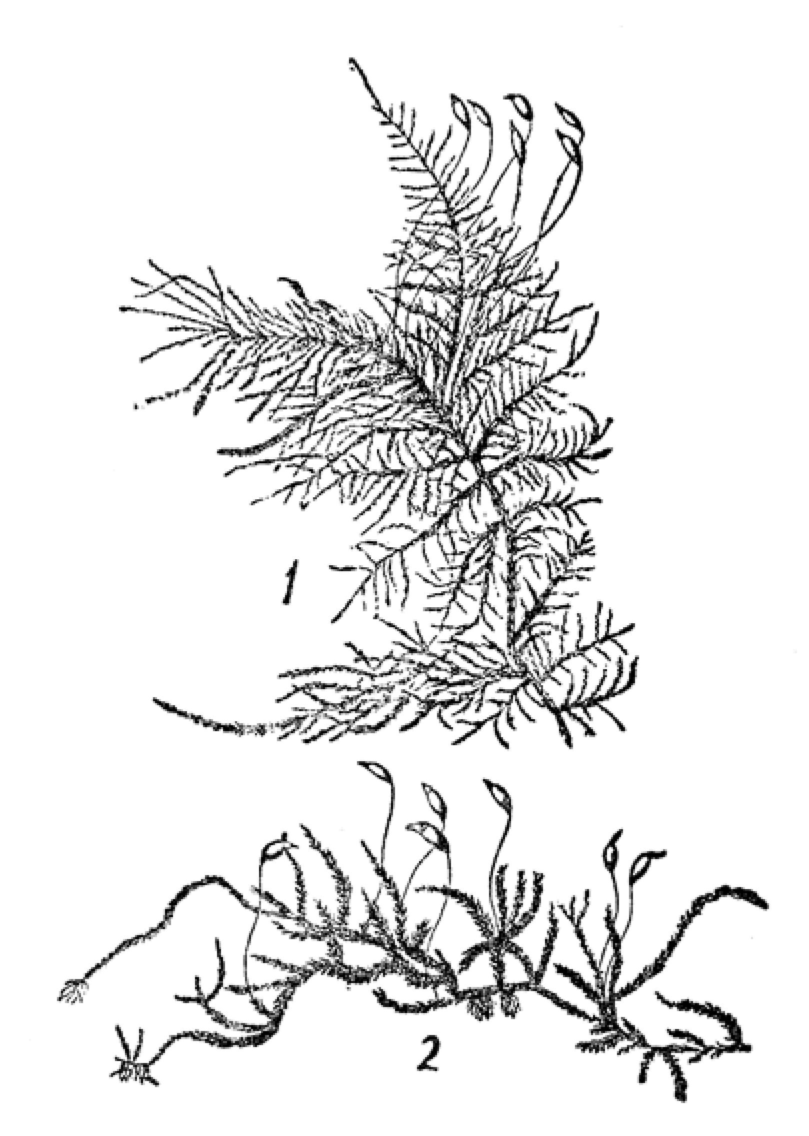


Рис. 29. Зеленые мхи: 1 - Hyiocomium splendens; 2 - Brachyteclum

По мере того как будет накапливаться торф и разрастаться мох, деревья будут расти все хуже и хуже и, в конце концов, на месте леса разовьется торфяное болото с характерной для него растительностью.

Очень часто происходит заболачивание лесосек. С первого взгляда это явление может показаться странным, так как здесь свободная от леса поверхность может испарять много влаги. Однако не следует забывать, что

лес своими многочисленными древесными кронами испаряет огромное количество влаги. После порубки этот мощный насос выбывает из строя, что и приводит к застаиванию почвенной влаги.

БОЛОТА НА МЕСТЕ ОЗЕР И ВОДОЕМОВ

Нередко торфяные болота имеют правильную округлую или овальную форму и бывают резко отграничены от окружающего их леса. Сразу ступив на такое болото или подойдя к его середине, вы замечаете, что поверхность его медленно опускается под ногами и волнообразно колышется при ходьбе. Наличие такого *зыбуна* указывает, что под вами — озеро, заросшее сфагновым ковром, ходьба по которому далеко не безопасна, так как нередко здесь остаются не затянутые мхом пространства - «окна», в которые можно провалиться. Опустив палку в такое «окно», вы окончательно убеждаетесь, что под вами находится погребенная водная поверхность. Каким же образом зарастает озеро, и как на его поверхности образуется сплошной зыбун?

Нередко можно встретить озера еще не полностью заросшие, в центре которых находится свободное водное пространство, а по краям в виде кольца его охватывает болото.

Подойдите к кромке воды и присмотритесь внимательнее: какие растения вы здесь найдете? Обычно в авангарде наступающей на воду растительности можно видеть несколько растений, обладающих длинными лежачими на воде стеблям.



Рис. 30-31. Пионеры наступающей на озеро растительности, образующей сплавину; слева - белокрыльник болотный; справа - трифоль (вахта трехлистная) (по П. Ф. Маевскому)

Из числа их в первую очередь надо назвать сабельник, белокрыльник и трифоль (рис. 30—31). Сплетаясь друг с другом, эти растения образуют своеобразную пловучую сетку, на которой в дальнейшем поселяются различные осоки, болотный хвощ и некоторые другие растения. Очень часто в авангарде наступающей на озеро растительности идут некоторые зеленые, реже сфагновые, мхи. Последние, однако, очень часто появляются на образовавшейся сплавине и, в конце концов, вытесняя другие растения, приводят к образованию здесь сплошного сфагнового наплыва.

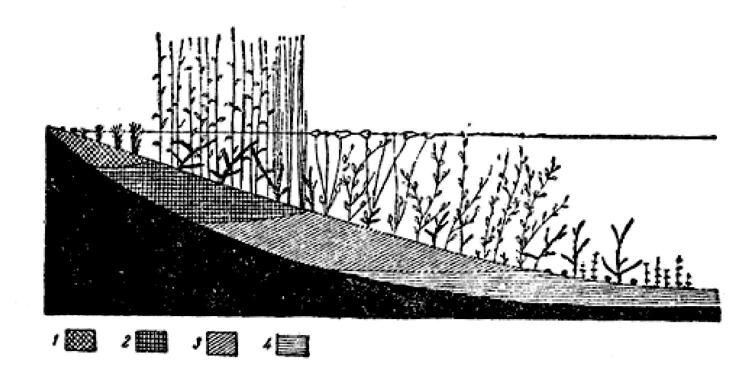


Рис. 32. Схемы зарастания озера (по В. Н. Сукачеву). 1 - осоковый торф; 2 - тростниковый и камышовый; 3 - сапропелевый торф; 4 - сапропелит

Такая картина *зарастания озер* наблюдается обычно в тех местах, где озеро у берегов очень глубоко и где мало прибрежной растительности. Если же озеро имеет мелкие берега, оно постепенно зарастает путем наступления береговой растительности, вызывающей своей жизнедеятельностью обмеление водоема. Процесс этот наглядно показан на рис. 32. Мы видим здесь, что дальше всего от берега располагается в озере ряд подводных растений — крупных водорослей и некоторых цветковых (роголистники). Они являются авангардом наступающей береговой растительности. Впрочем это не совсем так. К этому авангарду можно отнести еще множество микроскопических мелких водорослей, свободно плавающих в воде и известных под названием планктона. Временами их бывает такое огромное количество, что вода становится зеленовато-мутной и, как говорят, «цветет». Эти мельчайшие растительные организмы вместе с различными мелкими животными, плавающими в воде, ежегодно отмирая, падают на дно и образуют здесь ил, вызывающий постепенное обмеление водоема. Планктон откладывает на дно сравнительно немного органических осадков, гораздо больше откладывают их более крупные подводные растения.

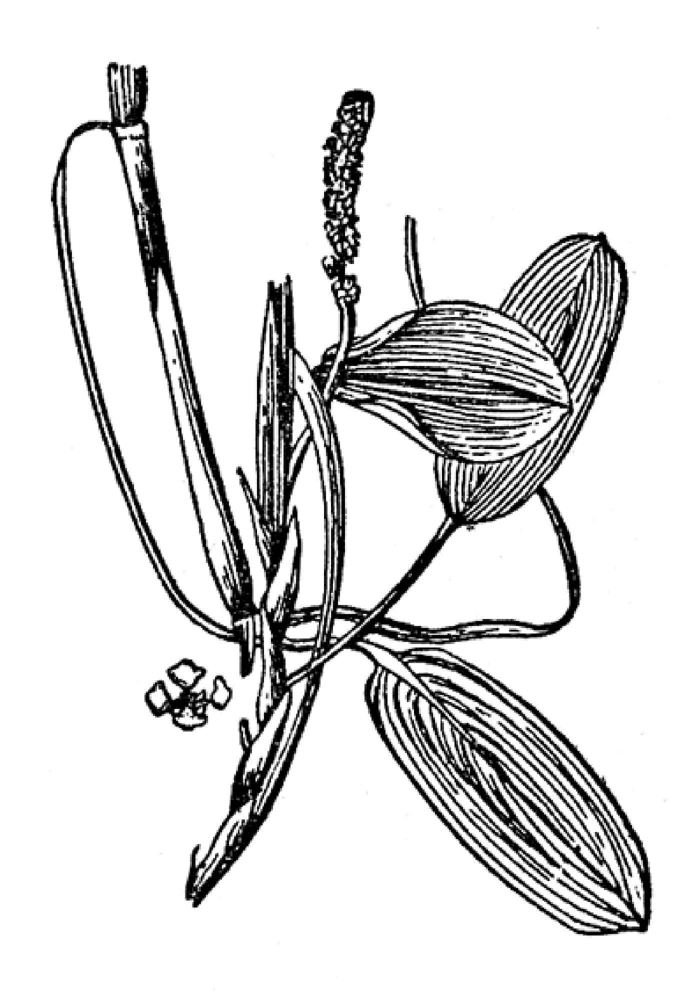
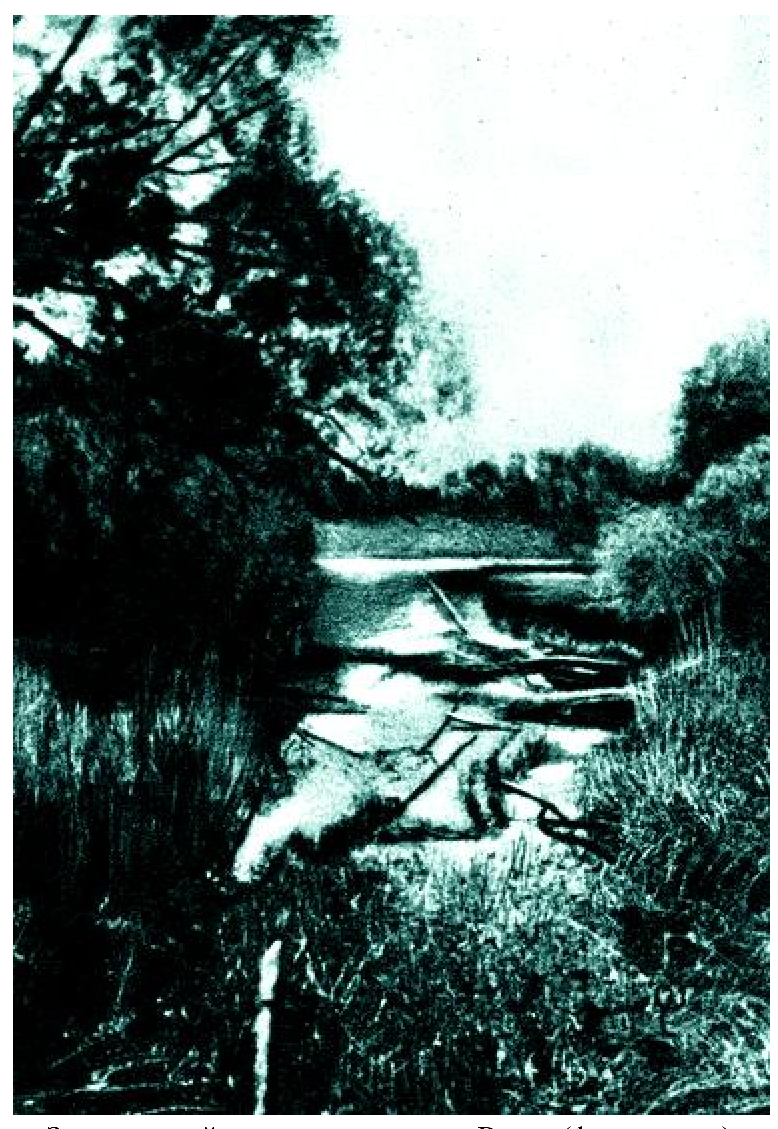


Рис. 33. Рдест плавающий (по П. Ф Маевскому)

Следом за авангардом растений, наступающих на озеро, ближе к берегу располагается пояс рдестов — растений, коренящихся на дне и ведущих также подводный образ жизни, но в период своего цветения выставляющих над водой свои невзрачные соцветия, опыляемые при помощи ветра (рис. 33). Стебли рдестов достигают большой длины, так как глубина водоема нередко доходит до 5 метров.



Зарастающий водоем в старице р. Волги (фото автора)

Вместе с рдестами или несколько ближе к берегу, располагаются кувшинковые: хорошо известные вам «белые водяные лилии», на самом деле ничего общего с лилией не имеющие и правильно называющиеся белой кувшинкой, и желтая кубышка. Растения эти коренятся на дне, где расположены их длинные и толстые корневища, покрытые рубцами отмерших листьев, сами же листья плавают на воде. Их крупные, широкие пластинки

обладают замечательной особенностью — они не смачиваются водой, благодаря наличию особого воскового налета. При погружении они сейчас же снова всплывают на поверхность, причем вода с них быстро скатывается.



В дубраве летом (фото Л. Г. Морозовой-Туровой)

Почему листья и стебли некоторых водных растений плавают на воде и не тонут? Ответить на этот вопрос очень легко. Если разрезать поперек стебель или лист и внимательно рассмотреть его под лупой, то в них можно обнаружить большое количество *воздушных полостей*. Все части водных растений как бы пропитаны воздухом, а потому способны держаться на воде или в воде, не опускаясь на дно. Способность листьев кувшинок не смачиваться водой являгтся важным приспособлением к своеобразным условиям их жизни. Устьица у них располагаются лишь на верхней стороне, так как нижняя лежит на воде, а для нормальной работы устьиц необходимо, чтобы поверхность листа все время оставалась сухой.



Цветущее разнотравье на суходоле. Аспект поповника (фото автора)

А как обстоит дело с устьицами у подводных растений? Оказывается, устьиц у них нет совершенно, да они здесь уже и не нужны, так как назначение устьиц — испарение воды и регулирование газообмена в растениях — здесь становится излишним. Подводные растения поглощают углекислоту, растворенную в воде, всей поверхностью своего тела.



Ольшаник в притеррасной части поймы. На переднем плане касатик и плакун-трава (фото автора)

Однако вернемся к нашей теме. Итак, в зарастающем водоеме мы наметили три пояса: пояс водорослей и более крупных подводных растений, пояс рдестов и пояс кувшинок. Все образующие их растения не поднимаются над поверхностью воды. Следующие пояса состоят из растительности

более высокорослой, коренящейся на дне и высоко поднимающей над водой свои стебли и листья. Здесь последовательно мы найдем камыши с безлистыми круглыми стеблями, тростники и ряд других прибрежных растений — водный касатик, топяной хвощ и др. У самого берега, в наиболее мелководных местах, располагается водяной подорожник, стрелолист и осоки. Шаг за шагом продвигается прибрежная растительность в глубь водоема, откладывая на дне торф, причем каждый пояс, способствуя обмелению дна, подготавливает благоприятные условия для поселения следующего соседнего пояса, а сам одновременно отступает к центру озера. В конце концов, если водоем неглубок, он весь может постепенно зарасти и превратиться в болото, сначала травяное, а затем и моховое. Поселяющийся сфагнум завершает эту закономерную смену растительности, идущую в направлении от свободной водной поверхности к торфяному болоту.



Цветущая в водоеме калужница (фото А. Г. Банникова)

Конечно, не следует думать, что каждый заросший водоем обязательно превратится в сфагновое болото. На месте его может со временем поселиться лес или здесь долгое время будет оставаться осоковый кочкарник; тем не менее большое количество наших сфагновых болот развилось именно па месте больших озер. Вообще в северной лесной полосе сфагновое

болото сплошь да рядом является конечной стадией, завершающей смену различных типов растительности, образующейся на месте водоемов, лесов и лугов.



Зарастающий водоем с кубышкой и белой кувшинкой

Обладая рядом своеобразных жизненных особенностей, сфагновый мох, таким образом, шаг за шагом отвоевывает себе новые и новые территории. Однако можно ли думать, что рано или поздно на месте наших лесов будут сплошные болота? Конечно, нет. Во-первых, мы знаем, что далеко не всякие места пригодны для поселения сфагнума, а с другой стороны — нередко в силу изменения условий водоснабжения какой-либо местности может происходить и явление, обратное заболачиванию; так, например, благодаря образовавшемуся стоку, поверхность болота может подсохнуть и зарасти лесом. При этом огромное значение может иметь деятельность человека, который, строя каналы, отводя реки и направляя по новому руслу их течение, вносит неизгладимые изменения в вековой ход природных явлений.

Все же мы можем сказать, что живем сейчас в эпоху общего увеличения болот, что стоит в связи с соответствующим изменением климата в сторону некоторого похолодания и увеличения влажности. Подтверждением этого может служить наступление тундры на лес, о чем мы говорили выше.

КАК ОБРАЗУЕТСЯ ТОРФ

На разрабатываемом торфяном болоте обычно имеются разрезы торфяной толщи — так называемые *карьеры*. На стенках их хорошо видно, как изменяются постепенно растительные остатки по мере превращения их в торф. На самом верху такого разреза имеется слой или еще живого, или уже мертвого в результате осушки болота сфагнума. Несколько ниже он имеет уже желтоватую окраску и отдельные стебельки его становятся менее заметными, превращаясь в общую рыхлую массу слабо разложившихся растительных остатков. Чем далее вглубь, тем более плотней и более темной будет становиться эта масса, постепенно превращаясь в *торф*.

Торф, в зависимости от глубины своего залегания, а следовательно и возраста, бывает более или менее разложившимся. Однако даже в самом старом торфе удается без особого труда различить под микроскопом отдельные листья сфагнума, кусочки пушицы и других растений. Обычно в нижних частях торфяника мы не находим сфагнума, и здесь встречаются остатки камыша или тростника, что с очевидностью доказывает, что на месте современного болота был когда-то заросший водоем. Специалисты-болотоведы в настоящее время настолько научились определять растения по остаткам в торфе, что без труда восстанавливают по нему всю историю болота и все последовательные изменения, протекавшие здесь в течение долгого времени.

Что же представляет собой торф? Это сильно уплотненные остатки болотных растений, разлагавшиеся в условиях повышенной влажности и недостатка кислорода. Процесс образования торфа во многом напоминает процесс образования каменного угля. Здесь также в известной степени происходит обугливание растительных остатков, благодаря чему торф и является хорошим топливом. Торф не следует смешивать с перегноем. Перегной образуется при обильном доступе воздуха под влиянием жизнедеятельности грибков и бактерий и обычно имеет вид землистой массы. Торфообразование — процесс очень медленный, и для того чтобы образовался метр торфа, требуется, как мы увидим ниже, огромное количество лет.

Наилучший торф для топлива дает сфагнум. Он содержит наименьшее количество зольных веществ и дает наибольшее количество тепла. Так называемые «низинные торфа», образованные камышами, осоками и другими растениями низинных болот, дают значительно больше золы и содержат меньше углерода, а следовательно и дают меньше тепла. Зато обратная картина получается при использовании этого торфа как удобрения и при распашке болот под сельскохозяйственные культуры. Сфагновый торф беден минеральными веществами и особенно известью, что объясняется жизнен-

ными свойствами самого мха. Отсюда — необходимость известкования торфяных почв; оно способствует более быстрому их разложению и уменьшает их кислотность.

ТОРФЯНЫЕ БОЛОТА - ЛЕТОПИСЬ СЕДОЙ СТРАНЫ

Торф обладает замечательным свойством — он хорошо консервирует различные органические остатки, которые долго в нем не гниют. На это указывает уже тот факт, что в самых древних слоях торфяника можно по остаткам определить растения, пролежавшие здесь тысячи лет, тогда как в лесу при образовании перегноя листья уже на второй год превращаются в однородную землистую массу.

При раскопке торфяников постоянно находят погребенные в них древесные пни. Однако пни эти встречаются здесь не как попало, на различных глубинах, — они располагаются слоями. В торфяниках западной части СССР на известной глубине мы всегда почти встречаем хорошо заметный слой с пнями, известный под названием пограничного горизонта. Этот горизонт отделяет более старый торф от более молодого.

Какой интерес представляют пни в торфяниках? Они указывают нам на то, что тысячелетия назад произошло значительное изменение климата в сторону увеличения сухости. В то время поверхность большинства болот подсохла настолько, что они стали вновь зарастать лесом.

В дальнейшем, однако, снова наступило ухудшение климата, лес погиб, и сфагнум начал нарастать, образуя новые, более молодые толщи.

Нередко в торфу находят погребенные бревенчатые дороги. Так, например, в Германии, близ Гамбурга, в тор фянике была обнаружена дорога, на которой нашли монеты времен римских императоров. Нараставший в дальнейшем сфагнум покрыл эту дорогу на высоту от 1 до 1,8 метра. Если, согласно монетам, возраст дороги 2000 лет, то оказывается, что прирост сфагнума составлял от 0,5 до 1 миллиметра в год.

В Австрии на известном Лайаахском болоте была раскопана дорога и найдена монета с изображением римского императора Тиберия Клавдия, относящаяся к 41 году нашей эры. Так как торфяной слой сверху дороги имел мощность 1,2 метра, то, следовательно, прирост болота в среднем равнялся 7 сантиметров за сто лет.

Годичный прирост торфяной толщи не следует смешивать с годичным приростом живого сфагнума, нарастающего несравненно быстрее, но при разложении и превращении в торф сфагнум уменьшается в своем объеме, прессуясь под тяжестью верхних слоев.

Иногда в торфяниках находят хорошо сохранившиеся человеческие трупы. В одном болоте был найден, например, труп, рыцаря в полном вооружении. Кроме того, нередко здесь встречаются остатки свайных построек, посуда, различная утварь и другие любопытные и ценные исторические документы.

Но особый интерес для ботаника представляет находка в торфе *пыльцы древесных пород*. Дело в том, что пыльца различных деревьев резко отличается по своему строению: у орешника она, например, треугольная, у липы — круглая, у сосны и ели снабжена характерными выростами — воздушными мешками. Несмотря на свои ничтожные размеры, пыльца прекрасно сохраняется в торфу, и, просматривая торф под микроскопом, сплошь и рядом удается находить отдельные пылинки, принадлежащие тем или иным деревьям, в свое время росшим по берегам торфяника.

Изучая, какая и в каком соотношении пыльца попадается в торфе на определенных глубинах, удается восстановить примерную картину лесной растительности, окружавшей торфяник в различное время, и наметить главнейшие изменения в ее составе.

Таким путем удалось, например, установить, что во времена образования наших самых глубоких торфяников по соседству с ними встречалась сосна и береза. Вместе с тем, здесь же, на дне торфяников, были найдены остатки полярной флоры карликовых ив и остатки той самой куропаточьей травы, которая в настоящее время является характерным обитателем арктических тундр.

Когда могли образоваться у нас торфяники? Несомненно, лишь после отступания Великого ледника, когда многочисленные, оставшиеся после него озерки стали постепенно заболачиваться. К этому времени и относятся находки арктической флоры, обитавшей на нашей Родине в период Великой Зимы. Сосна и береза в ледниковое время находились где-нибудь неподалеку от краев ледника, поэтому они быстро начали заселять освобождавшуюся от ледника территорию, и пыльца их первой была запечатлена в торфяной летописи.

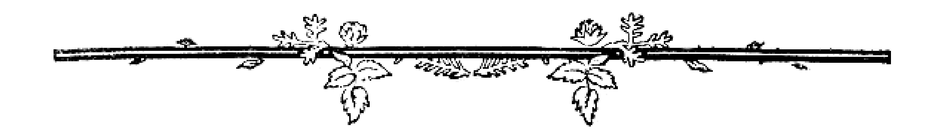
Затем суровый климат стал становиться теплее. В торфяной толще это отразилось массовым появлением пыльцы более теплолюбивых широколиственных пород — орешника, дуба, липы и др. Затем наступил более сухой период, когда климат приобрел черты материкового. Как раз в это время образовались пни в пограничном горизонте, и с этих пор в торфу начала попадаться пыльца ели, которая в более молодых слоях появляется все в большем и большем количестве. Началось наступление ели, которая стала заселять наш Союз, образуя обширные таежные пространства.

Вот, в двух словах, какие интересные данные об изменении растительности наших лесов в послеледниковое время дает изучение торфяников.

Их недра, веками и тысячелетиями накоплявшие в себе торф и, словно в музеях, бережно сохранившие различные предметы и растительные остатки, являются немыми свидетелями далекой седой старины.



ГЛАВА ШЕСТАЯ
НА ЗАЛИВНЫХ ЛУГАХ И СУХОДОЛАХ



Когда долго бродишь по лесам, бесконечные силуэты деревьев и замкнутые горизонты невольно утомляют взгляд. Поэтому испытываешь особенно приятное ощущение, когда внезапно выходишь из леса на высокий берег большой реки, широкая лента которой, сверкая на солнце, убегает вдаль. Какой простор сразу открывается перед вами? Далеко отступили леса, и за рекой на несколько километров раскинулась *пойма* с необъятными лугами, зарослями ивняка и сложной системой мелких заводей, озер и речек. Это своеобразный мир, живущий особой жизнью. Каждую весну выходит река из берегов, и пойма надолго покрывается водой. Однако ежегодное наводнение, в некоторых случаях продолжающееся целых два месяца, не отражается губительно на жизни растений. Наоборот, оно является здесь желательным, и вся жизнь поймы несет на себе его глубокий отпечаток.

Большой интерес с хозяйственной точки зрения представляют *заливные луга*. Это наши лучшие сенокосные угодья, дающие высокий урожай ценнейшего сена. Однако это бывает далеко не всегда, и нередко там, где когда-то были хорошие луга, в настоящее время мы видим лишь жесткую щучку или осоковый кочкарник. Отчего это происходит? Об этом явлении мы и расскажем в этой главе, а заодно и познакомимся с особенностями жизни лугов, не только заливных, но и лесных, низменных и суходольных, которыми у нас в северной части Союза также заняты большие площади.

СТРОЕНИЕ ПОЙМЫ

Строение поймы, особенно крупных равнинных рек, обнаруживает определенные закономерности. Обычно у самой реки пойма несколько повышена и имеет рыхлый, часто песчанистый грунт. Это прирусловая часть поймы. Когда река весной выходит из берегов и заливает пойму, пна несет массу взмученных илистых и песчаных частиц. Песчаные частицы, как более тяжелые, будут оседать быстрее, чем илистые, а потому их отложения

располагаются у самой реки, там, где течение более медленное, то есть в прирусловой части (рис. 34).

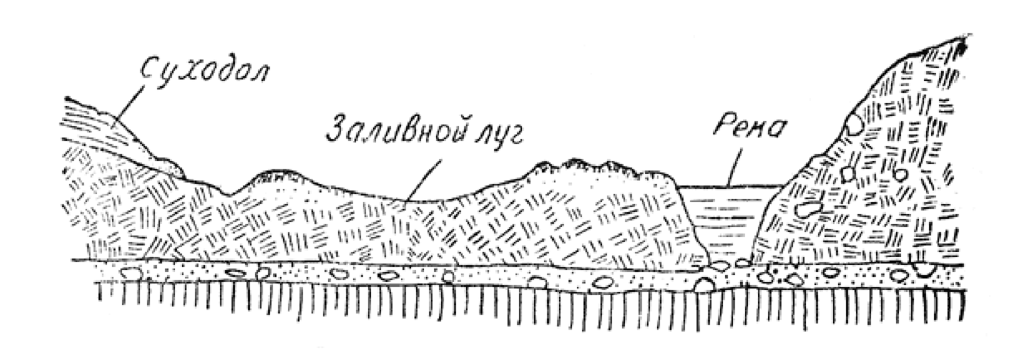


Рис. 34. Схематический разрез поймы

Прирусловая часть поймы характеризуется резко выпаженными гривами, идущими обычно параллельно реке. Гривы эти идут и дальше в глубь поймы по направлению к берегу, постепенно понижаясь и становясь менее резкими. Это своего рода волны, затухающие при удалении от реки. Своим происхождением гривы обязаны деятельности реки. Во время половодья между ними образуются водяные протоки, маленькие русла, способствующие еще большему отложению на них наилка — мельчайших частиц почвы, взвешенных в воде.

За прирусловым повышением пойма обычно плавно понижается, образуя неглубокую и широкую котловину. По этой котловине весной во время половодья устанавливается быстрое течение, образуется как бы второе русло, причем вода осаждает уже более мелкие илистые частицы.

Эта часть поймы, обычно наибольшая по площади и наиболее важная с хозяйственной точки зрения, называется центральной. Далее, по направлению к коренному берегу, пойма снова понижается, переходя в так называемую притеррасную часть поймы. Здесь, у самого склона, нередко протекает маленькая речка или располагаются небольшие озерки и заводи, или просто сильно заболоченные луга. Повышенная влажность притеррасной части поймы обусловливается, с одной стороны, сохраняющейся здесь от половодья влагой, с другой — водами, стекающими сюда с водораздела по склонам его и под землей (грунтовые воды).

Почва поймы во всех ее частях очень плодородна. Ежегодные отложения ила обогащают ее, и потому она способна давать богатые урожаи. В

этом отношении наиболее ценной частью поймы является центральная, где осаждается много наилка. Прирусловая часть уступает ей вследствие своей песчанистости и меньшей влажности, притеррасная же полоса более бедна наносами и обычно сильно заболочена.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ПОЙМЕ

В прирусловой части поймы, в самом ее начале, у воды, на обнажившихся глинистых или песчаных отмелях, располагаются заросли немногочисленных растений. Иногда здесь сплошь зеленеют темнозеленые елочки хвоща, иногда бурно разрастается белокопытник — растение с крупными лопухообразными листьями. По мере того как река мелеет и обнажает новые отмели, их сейчас же занимают эти растения — пионеры береговой растительности. Далее, на берегу, на возвышении мы встречаем обычно заросли ивняка, которые тянутся вдоль реки на огромные расстояния. Ивы, достигающие размеров некрупных деревьев и кустарников, несут на своих ветвях различный мусор, застрявший в них во время наводнения. По высоте этого мусора можно судить о высоте весеннего паводка. Близость реки позволяет с достаточной точностью измерить высоту разлива относительно уровня воды, чем и следует заняться, так как знать линию разлива чрезвычайно важно во многих отношениях.

Среди ив располагается травянистая растительность. Здесь преобладают злаки с ползучими корневищами, хорошо разрастающиеся в рыхлом, подвижном песчаном грунте. Безостый костер и пырей на более сухих местах и канареечник на более влажных образуют здесь нередко обширные луга с высоким травостоем, часто очень ценного качества. Здесь же встречается много сорняков, среди которых особенно характерен будяк полевой.

Центральная часть поймы занята злаковыми лугами, причем здесь обычно преобладают травы, ценные в хозяйственном отношении. Травостой, как правило, очень густой и высокий, дающий большие урожаи сена. Правда, подобного рода картина наблюдается далеко не везде; на некоторые поймах, как, например, Волги и Камы, травостой центральной поймы невысок и содержит много разнотравья. На лесных реках центральная пойма нередко бывает сильно облесена. Здесь располагаются, особенно на гривах, дубовые и осиновые лески, крайне нежелательные с хозяйственной точки зрения, так как под ними находятся почвы, ценные для луговых угодий. В центральной пойме в зависимости от рельефа сильно меняется состав растительности: одно растительное сообщество, где господствуют более сухолюбивые виды, по мере понижения рельефа сменяется другим, более влаголюбивым.

Если повышения и понижения рельефа резки, растительные сообщества представляют собою пеструю мозаику, причем каждое из них может занимать очень незначительную площадь.

Луга притеррасной части поймы, как мы уже говорили выше, обычно сильно заболочены. Здесь развиваются осоковые кочкарники, занимающие нередко большие, хотя и малоценные в хозяйственном отношении, площади. Кроме осоковых болот и сырых разнотравно-осоковых лугов, здесь часто располагаются ольшаники. Ольшаники — это сырые лески и кустарники, состоящие по преимуществу из ольхи, растущие обычно на вязкой болотистой почве, с рядом характерных влаголюбивых травянистых растений. Густые гирлянды хмеля и паслена и высокие стебли таволги и крапивы делают их трудно проходимыми. Лишь упорный труд человека — осушка, вырубка лесов и дальнейшая культура — может превратить эти места в луговые угодья.

ПОЧВА ЗАЛИВНЫХ ЛУГОВ - ХРАНИТЕЛЬ НЕСМЕТНЫХ БОГАТСТВ

Выше мы уже говорили о том, что почва в пойме чрезвычайно плодородна (*Следует оговориться, что почвы не всех пойм плодородны. Наши лесные северные реки, слабо разливающиеся и дающие мало наилка во время половодья, имеют нередко довольно бедную пойму.*). Мы указывали, что причиной этого плодородия является ежегодно приносимый и осаждающийся наилок.

Остановимся несколько подробнее на этом важном вопросе и попытаемся выяснить, почему ил несет в себе столько ценных для растений питательных веществ.

Различные минеральные и органические вещества почвы на водоразделах уносятся с водой. Обычно это вымывание, выщелачивание почвы производится водой, просачивающейся через почву. Далее, по подземным каналам, по водонепроницаемому слою, грунтовые воды стекают по направлению склонов водораздела и попадают в речную долину, а затем и в пойму.

Таким образом происходит в течение веков медленное обеднение водоразделов и обогащение поймы вымытыми из них минеральными солями.

Различные вещества уносятся с водоразделов не только при помощи грунтовых вод, но и дождевыми потоками. При таянии снега и во время ливней водяные струи смывают массу мелких илистых частиц, которые затем попадают с потоками в пойму и там осаждаются. Весной, особенно в

снежные годы, во время сильных наводнений, наилок, остающийся на лугах после ухода разлива, бывает на первый взгляд незначителен. Однако все же в результате этого процесса, длящегося веками, в пойме образуются мощные отложения ила в несколько десятков метров толщиной.

Такие же наносы находим мы погребенными под почвой второй или даже третьей речной террасы, где деятельность реки проявлялась в давние времена. Таким образом, почвы заливных лугов, так же как и речных долин в целом, принято называть аллювиальными, то есть наносными.

Анализы луговых почв не раз подтверждали их исключительное богатство и минеральными, и органическими веществами. Здесь мы имеем огромную ценность, которая, к сожалению, далеко не всегда используется рационально. В результате хищнического пользования человеком ценные поемные луга нередко превращаются в выродившиеся участки или зарастают сплошным кустарником.

На заливные луга мы должны обратить главное внимание, так как путем их улучшения можно добиться прекрасных результатов. Искусственные сеяные луга на плодородной почве могут давать в течение многих лет превосходные урожаи. Задача состоит в том, чтобы найти соответствующие растения для посева, так как своеобразные условия в пойме, длительное затопление и наличие наилка, неблагоприятно отражаются на развитии многих растений.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАЛИВНЫХ ЛУГОВ

В настоящее время принято считать, что луга являются вторичными растительными сообществами, пришедшими на смену другим исходным и более древним. Причиной этой смены является деятельность человека.

Какая же растительность была первичной в поймах рек? На этот вопрос легко ответить, наблюдая за участками поймы, которые давно не косят. Здесь появляются обычно кустарники, заросли ивняка, ольхи и пушистой березы, которые с годами превращаются в молоденький лесок. Это облесение лугов хорошо известно каждому сельскому жителю. В результате облесения многие ранее хорошие сенокосные угодья превращаются в бросовую землю — ольшаник или ивняк. В разных частях поймы можно наблюдать подрост деревьев, жесткие веточки которых незаметны в травостое, но во время косьбы тупят и портят косы.

Таким образом, мы вправе предположить, что, если бы не было покосов, выпаса скота и тому подобных условий, создаваемых деятельностью

человека, на месте заливных лугов восстановились бы прежние лесные растительные сообщества.

Одной из причин, препятствующих облесению поймы, является еще ледоход. Крупные льдины, плывущие во время ледохода по пойме, стирают торчащие из воды стебли, ветви деревьев и кустарников. Некоторые ученые, утверждавшие, что луга — сообщество не вторичное, а первичное, как раз и видели именно в этом явлении причину безлесия пойм некоторых северных крупных рек.

Однако, если бы ледоход действительно мешал произрастанию деревьев в пойме, тогда в ней не могли бы расти ивы, которые, как мы видели, очень характерны для прирусловой части. Далее, в настоящее время мы знаем прекрасные пойменные леса, дубравы, с вековыми деревьями, мало страдающими от ежегодных ледоходов. Таким образом, мы должны притти к выводу, что заливные луга обязаны своим происхождением деятельности человека и что их растительные сообщества являются вторичными.

СУХОДОЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ ЛУГА

Суходольные луга, или *суходолы*, располагаются на водоразделах или на склонах речных долин. Полыми водами они не заливаются, и единственным источником их увлажнения являются дождевые воды. Запас влаги па суходолах поэтому очень незначителен, и почва их быстро пересыхает, особенно на склонах, с которых вся влага во время дождей стекает в долину.

Образуются суходолы обычно на месте бывших лесов. Почва здесь чрезвычайно бедная и с годами не обогащается, а, наоборот, скудеет. Перегной благодаря сухости образуется очень медленно. В более же южных районах суходолы нередко носят степной характер.

Растительность суходольных лугов содержит в своем составе ценные бобовые растения и нередко хорошие кормовые злаки, но немало здесь и бесполезного и даже вредного для скота разнотравья. Травостой здесь чрезвычайно низок. В засушливые годы эти луга иногда совершенно не косят, а в урожайные они дают такую ничтожную массу трав, что выгоднее их пускать под выгоны.

В хозяйственном отношении суходолы как луга мало продуктивны. Гораздо целесообразнее распахивать их под поля или под искусственные сеяные пастбища.

Лесные луга располагаются обычно на местах прежних порубок и имеют вид полян. По своему характеру они могут быть чрезвычайно различны, а соответственно дают и разные урожаи: на сухих местах они ничем не отличаются от описанных выше суходолов и должны таким же образом

использоваться, в более же сырых местах они приближаются по своему характеру к низинным лугам. Почва здесь более богата перегнойными веществами, и их с успехом можно использовать под луга, внося в почву необходимые минеральные удобрения.

Растительность таких сыроватых лесных лужаек состоит главным образом из разнотравья. Розовые дремы, раковые шейки и золотистые розочки купальниц образуют в конце мая пестрый, красочный ковер.

Суходольные и лесные луга обязаны своим существованием также деятельности человека. Образовавшись на месте сведенного пожаром или вырубкой леса, они со временем должны снова порасти деревьями и кустарниками, На лесных лугах почти всегда имеются всходы кустарников, и верхушки их, подрезанные косой, свидетельствуют о том, что именно косьба препятствует облесению лесных лужаек.

НИЗИННЫЕ ЛУГА

Низинные луга, так же как и суходольные, расположены вне поймы. Но если суходолы занимают возвышенные места, вершины холмов и верхние части склонов, то низинные луга приурочены к западинам и котловинам, ко дну балок или долин. Уже само пониженное местоположение низинных лугов определяет их отличительную особенность — сильно увлажненную почву. Действительно, запас влаги здесь очень велик. Весной во время таяния снега сюда стекает со склонов водораздела масса воды; кроме того, и снега здесь несравненно больше, чем на возвышенностях, с которых снег сдувается во время метелей. Вместе с весенними водами на низинные луга приносится ил. Нередко на них бывают настоящие половодья, во время которых они надолго покрываются водой, но вода эта стоячая и обычно медленно высыхает и впитывается в землю.

На низинных лугах, так же как и на заливных, осаждается наилок, хотя и в гораздо меньшей степени. Поэтому почвы их довольно богаты; особенно много в них перегнойных веществ, накапливающихся здесь веками благодаря достаточной влажности, способствующей заторфовыванию. Роя яму в такой почве, мы нередко наблюдаем слой такой торфянистой почвы, с виду похожей на чернозем. Однако это сходство почв низинных лугов с черноземом лишь чисто внешнее. При разложении органических веществ в болотной почве воздух с трудом в нее проникает, благодаря чему, как говорят, «почва закисает». Разложение органических веществ здесь происходит при слабом доступе кислорода, следствием чего является заторфовывание. Поэтому болотная почва нуждается еще в осушке, проветривании и внесении извести и некоторых минеральных удобрений. После этого почва ни-

зинных лугов может давать великолепные урожаи. Ее можно пускать под полевую культуру, но гораздо целесообразнее устроить здесь многолетний искусственный луг, высеяв соответствующую травосмесь. Устраивать пастбища на низинных лугах не рекомендуется. Мягкий, всегда влажный грунт способствует образованию кочек и уплотнению верхних слоев почвы, вследствие чего луг быстро вырождается.

Растительность, покрывающая низинные луга, до их улучшения обычно малоценна с хозяйственной точки зрения. Это в большинстве случаев различные осоки и разнотравье, среди которого встречается немало вредных для скота растений (хвощи, лютики). Очень часто здесь поселяется мох, препятствующий доступу воздуха в почву и способствующий еще большему ее закисанию.

СОСТАВ ТРАВОСТОЯ ЛУГА. ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ГРУППЫ

Растительность на лугах очень разнообразна; даже на небольшом участке можно найти массу всевозможных растений, принадлежащих к различным видам и имеющих самое различное кормовое значение.

Однако все эти растения можно разделить на четыре основные хозяйственные группы: злаки, бобовые, осоки и разнотравье. Каждая из этих групп предпочитает на лугу определенные условия, и каждая из них имеет свою хозяйственную ценность.

Злаки являются наиболее ценной частью травостоя. Чем больше их, тем выше качество луга, хотя среди них есть также и малоценные растения (щучка и белоус). Злаки — это то, что в общежитии принято называть травой. Сюда относятся такие виды, как лисохвост, тимофеевка, мятлик и прочие, а из культурных растений — рожь, пшеница, овес и т. п. Узнать их легко по указываемым ниже признакам.



Рис. 35. Пырей - представитель корневищных злаков; справа - цветок (по П. Ф. Маевскому)

Стебель — соломина округлая, полая внутри и с утолщением на узлах. Листья отходят от стебля в две стороны (листорасположение двурядное) и снабжены влагалищами-трубками, охватывающими стебель. У места перехода влагалища листа в пластинку имеется обычно небольшая пленоч-

ка, «язычок», которая иногда заменяется волосками. Пластинка листа (то есть то, что мы собственно и называем листом) длинная, узкая. Жилки на листьях идут параллельно, при рассматривании на свет они нередко просвечивают. Цветы мелкие и невзрачные, состоящие из чешуек, собраны в очень мелкие соцветия — колоски, которые в свою очередь образуют соцветия: метелку (мятлик, овес и т. п.), колосовидную метелку (тимофеевка) или колос (пырей, рожь, пшеница и др.).

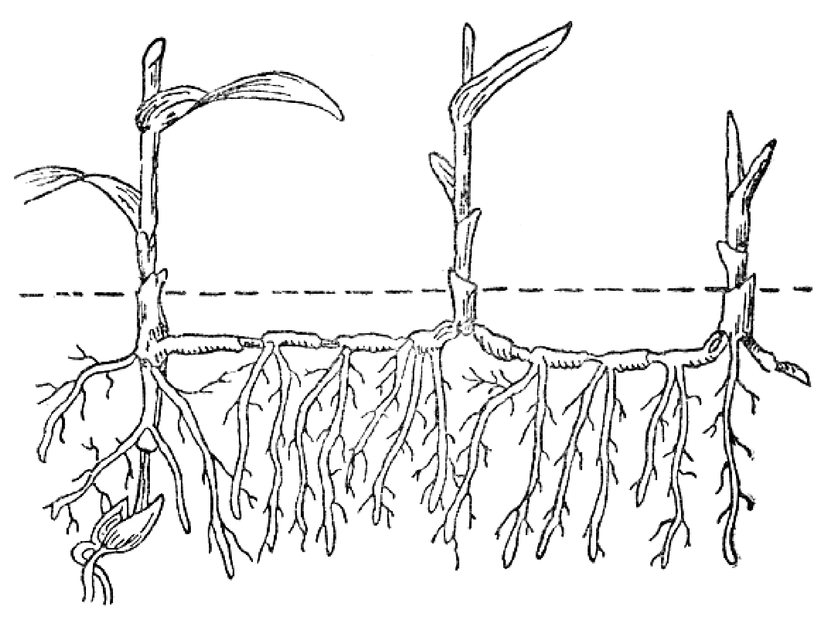


Рис. 36. Схема кущения корневищного злака (по В. Р. Вимямсу)

По характеру корневых систем злаки можно разделить на три основных типа: злаки корневищные, рыхлокустовые и дерновинные, или плотнокустовые. Корневищные злаки (рис. 36) имеют подземные ползучие побеги, или корневища, при помощи которых они могут быстро размножаться, расползаясь по лугу и завоевывая себе новые территории. Для корневищных злаков благоприятна рыхлая почва, па уплотненной же они вырождаются. Примером корневищных злаков может служить пырей (рис. 35), костер безостый или мятлик луговой.

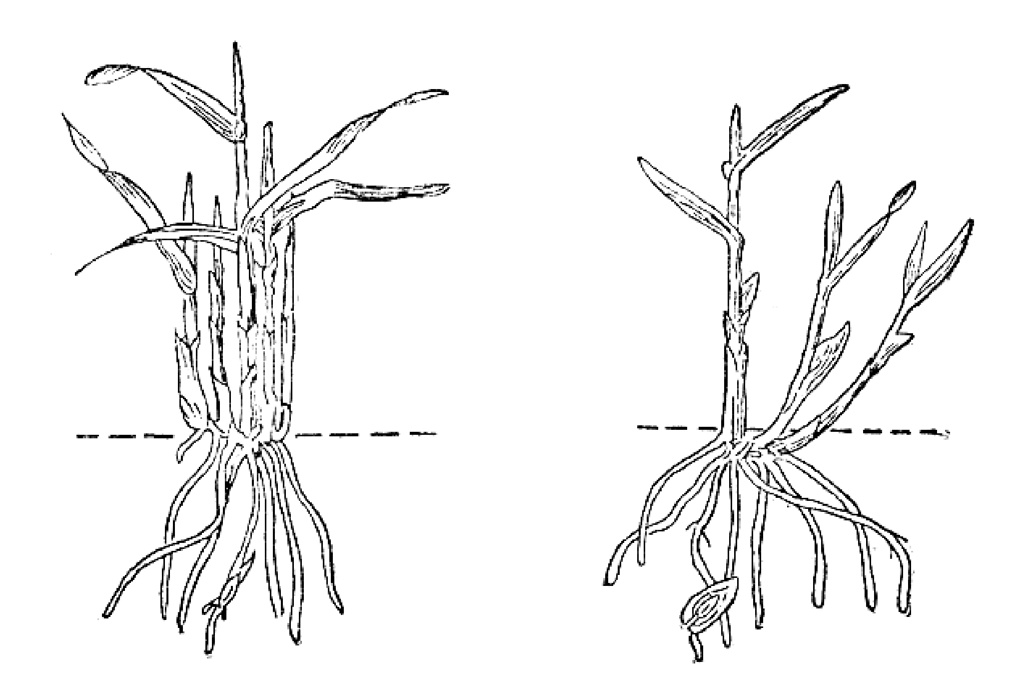


Рис. 37 Схема кущения злаков: слева - рыхлокустового, справа - дерновинного (по В. Р. Вильямсу)

Рыхлокустовые злаки (рис. 37). занимают промежуточное положение между корневищными и дерновинными. Они хотя и пускают побеги, но последние очень коротки, и дерновинка злака имеет рыхлый вид. Эти злаки мирятся с более уплотненной почвой. Сюда относится овсяница луговая, тимофеевка и другие.

Плотнокустовые, или дерновинные злаки (рис. 37), совершенно не имеют ползучих побегов. Дернинка их плотная, обычно густо покрытая остатками отмерших прошлогодних листьев. Некоторые дерновинные злаки могут селиться на сильно уплотненных почвах и обычно приходят на смену корневищным и рыхлокустовым. Из дерновинных злаков можно назвать щучку дернистую, овсяницу овечью и другие.



Рис. 38. Клевер ползучий - представитель бобовых (по П. Ф. Маевскому)

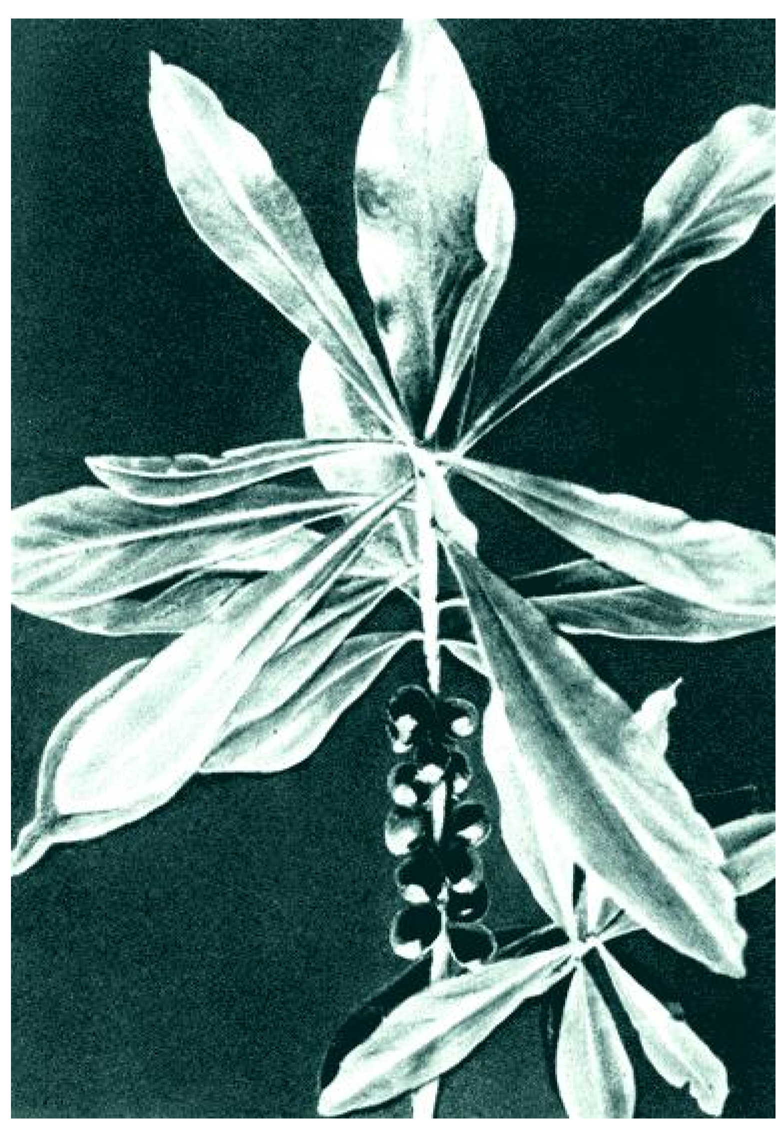
Злаки особенно пышно развиваются на заливных лугах среднего уровня. При более низком залегании грунтовых вод они сменяются сухим разнотравьем, и самые злаки здесь становятся низкорослыми, менее ценными в хозяйственном отношении (полевица собачья и др.). При избыточном увлажнении злаки сменяются осоками и сырым разнотравьем; впрочем некоторые из них достаточно влаголюбивы; так, например, канареечник и бекмания растут на очень влажных почвах.



Рис. 39. Осока стройная (по Д. П. Сырейщикову)

Бобовые объединяют растения из семейств бобовых, или мотыльковых. Сюда относятся клеверы, горошки, чины. В цветущем состоянии бобовые очень легко узнать по характерному устройству венчика «мотылькового типа», состоящего из паруса, крыльев и лодочки (как у гороха). Стебель у бобовых плотный, округлый, ребристый или гранистый. Особенно характерны их листья. Они почти всегда сложные, то есть состоят из нескольких

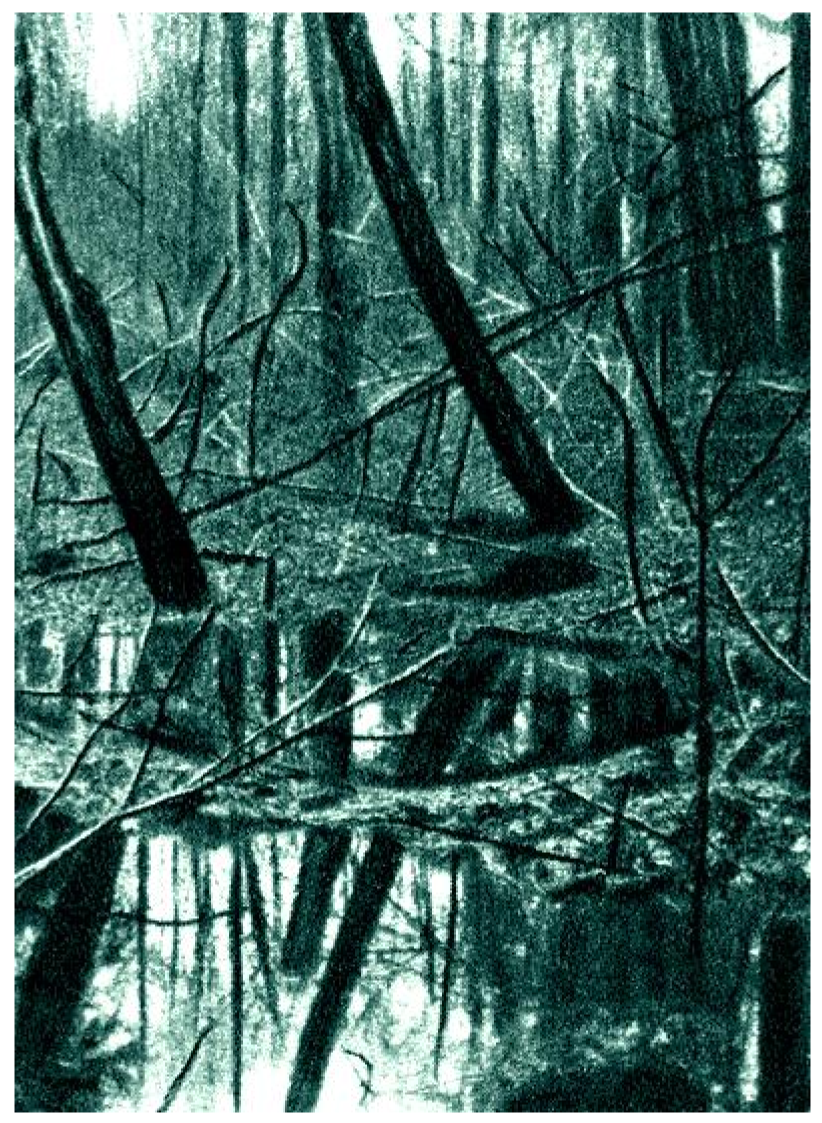
отдельных листочков, имеющих общий черешок. Эти листочки, располагаются по три, образуя тройчатосложный лист (как у клевера; рис. 38), или друг против друга (перистосложный лист), как у мышиного горошка, посевной вики и т. п. У чины - обыкновенного лугового растения, имеется только одна пара листочков, между которыми находится небольшой усик. Листья у бобовых располагаются на стебле всегда поочередно. У основания их черешка находятся маленькие листочки, так называемые прилистники.



Волчье лыко с плодами (фото автора)

В противоположность злакам, у которых корни не идут глубоко в землю и главный корень совершенно не выражен, бобовые имеют обычно стержневой корень, идущий на значительную глубину. Характером корневой системы и определяется их более сухое местообитание по сравнению со злаками. Бобовые широко распространены на суходолах и составляют значительную часть травостоя заливных лугов высокого уровня. В хозяйствен-

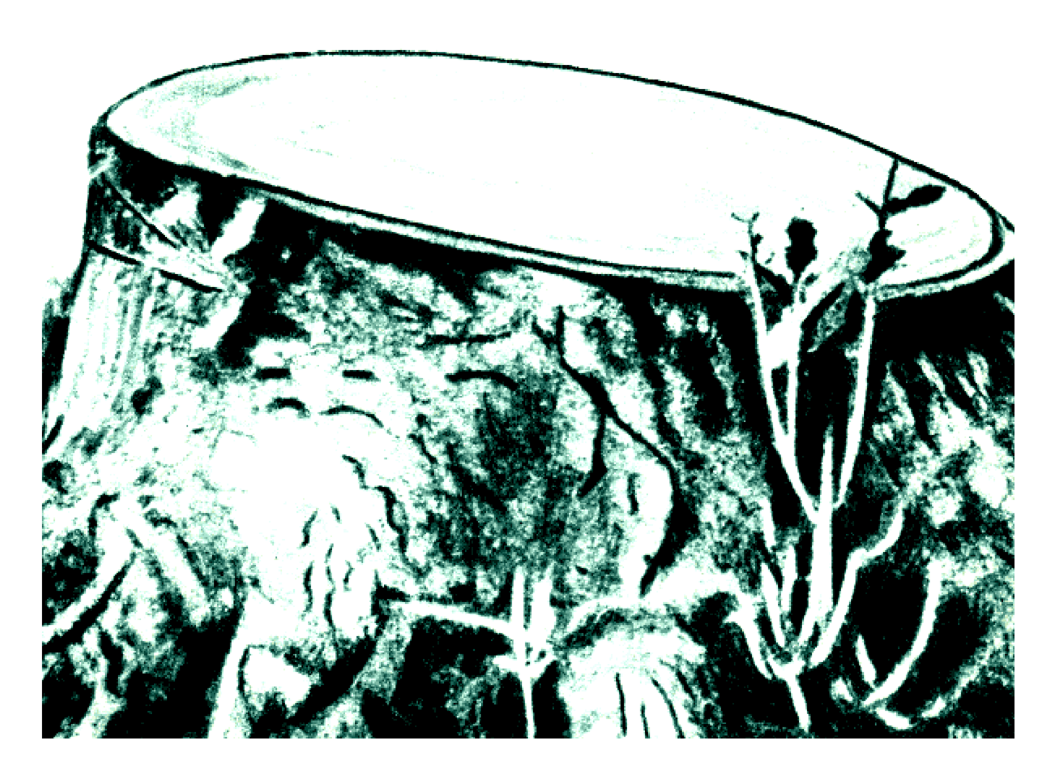
ном отношении бобовые еще ценнее, чем злаки. Бобовые растения приносят большую пользу: помимо очень питательного сена, которое они дают, они являются живым удобрением и в течение своей жизни обогащают почву азотом. Происходит это потому, что на корнях бобовых растений живут особые бактерии, образующие маленькие клубеньки. Эти бактерии обладают замечательной способностью усваивать азот из воздуха и превращать его в доступную для усвоения высшими растениями форму - различные азотсодержащие соли. Сами же высшие растения азот из воздуха усваивать не могут и получают его только из почвы, где запас азота бывает невелик. Давая на своих корнях приют бактериям, накапливающим в своих клеточках азот, бобовые тем самым обогащают им почву.



В широколиственном лесу ранней весной. Только что сошел снег (фото автора)

Осоки, в противоположность злакам и бобовым, принадлежат к числу плохих кормовых трав. Их жесткая зелень неохотно поедается скотом и считается мало питательной. Только в последнее время худая слава осок несколько рассеялась. Оказалось, что при ранней косьбе они поедаются ско-

том наравне с ценными кормовыми травами и содержат в себе гораздо больше питательных веществ, чем предполагалось. Вообще удалось установить, что питательность тех или иных трав сильно колеблется в зависимости от условий их местообитания. Даже ценные злаки на тощих почвах бедны питательными веществами, поэтому в соответствующих условиях и осока как кормовая трава может представлять несомненный интерес с хозяйственной точки зрения. На низинных лугах осоки составляют основную массу травостоя. Очень много растет осок также и на заливных лугах низкого уровня.



Поросль на старом дубовом спиле (по Г. Ф. Морозову)

С первого взгляда осоки легко смешать со злаками благодаря их листьям, имеющим некоторое сходство (рис. 39). Однако при более внимательном рассматривании нетрудно заметить основные признаки осок. Это плотный, всегда трехгранный стебель без вздутых узлов; листья отходят от

стебля в три стороны по каждой грани, обычно желобчатые, очень длинные, постепенно заостряются.

Цветки осок сильно отличаются от цветков злаков: они однополые, то есть в одном цветке находятся только тычинки, а в другом только пестик, причем цветки эти часто находятся в различных соцветиях. Характерны плоды осок - так называемые «мешочки», имеющие вид бутылки и сидящие в пазухе небольшой чешуйки.

Некоторые осоки имеют ползучие побеги и корневища, благодаря которым они быстро могут размножаться (осока мохнатая, осока ранняя), у других же видов имеются дерновины, образующие высокие и характерные кочки (осока дернистая).



Рис. 40-41. Представители лугового разнотравья; слева - поповник (по С. Е. Землинскому); справа - колокольчик раскидистый (по П. Ф. Маевскому)

Четвертая хозяйственная группа луговых трав — обширная группа *разнотравья* — включает в себя остальную массу растений луга, за исключением злаков, бобовых и осок. Сюда относятся все те растения, которые так украшают наши луга во время своего цветения и которые мы охотно со-

бираем в букеты. Розовые смолки, золотистые лютики, поповники (рис. 40), широко известные под неправильным названием ромашки, колокольчики (рис. 41) и многие другие — все это представители разнотравья. По числу видов это самая обширная группа и соответственно хозяйственное значение ее отдельных представителей различно, хотя в целом все разнотравье считается малоценным, так как особо питательных трав среди него нет. Сено, получаемое из него, обычно грубо и нередко содержит много вредных и даже ядовитых растений.

ЛУГОВЫЕ СОРНЯКИ И ВРЕДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РАЗНОТРАВЬЯ

Среди луговых растений имеется много вредных, ухудшающих своим присутствием качество сена или мешающих нормальному развитию ценных луговых трав. Среди них особое значение имеют так называемые *полупаразиты*. Эти растения имеют зеленые листья и способны, следовательно, к самостоятельному питанию, но вместе с тем они присасываются к корням других луговых растений и получают таким образом некоторое дополнительное питание. К числу таких полупаразитов относится погремок (рис. 42) — невысокое растение с желтыми цветами, иногда образующий на лугах сплошной желтый ковер. Погремок сильно изнуряет луга, в результате чего травостой изреживается и дает мало корма. Поэтому-то в Германии погремок зовут «молочным вором». Таким же полупаразитом является всем известная «иван-да-марья», растущая сплошным ковром на лесных лугах и полянах, вытесняя почти нацело все остальные луговые травы. Другие растения разнотравья, появляясь в большом количестве, заглушают ценные травы; крупные розетки подорожников и одуванчика, высокие борщевики, конский щавель, василистники и др. являются настоящими луговыми сорняками. Их жесткие стебли портят сено и мешают во время покоса, затупляя косу.

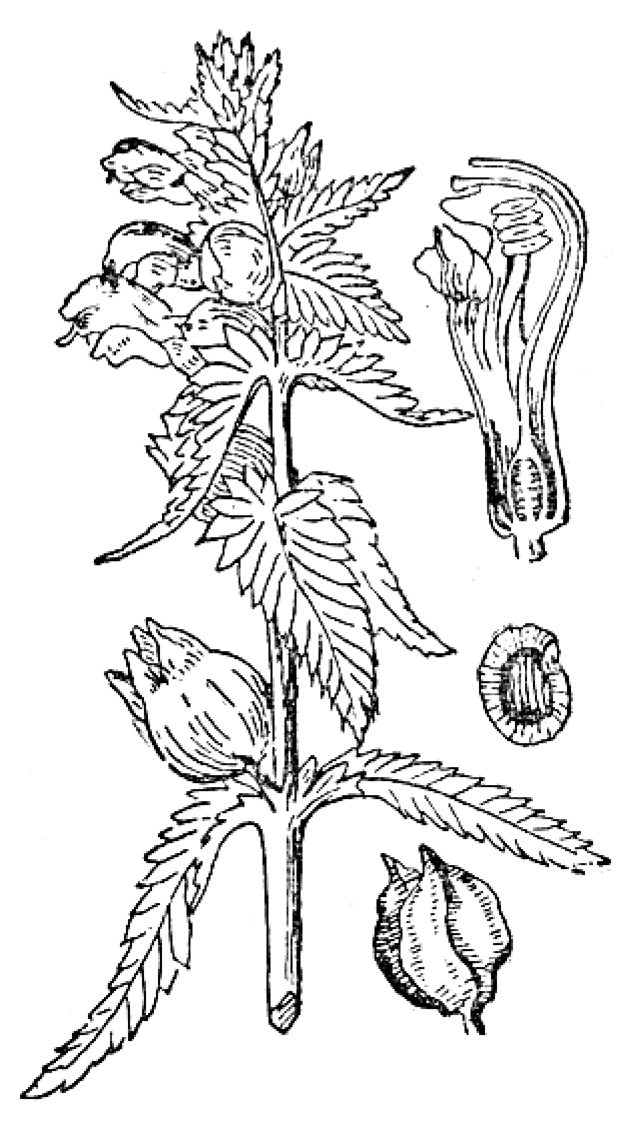


Рис. 42. Погремок - «молочный вор» (по П. Ф. Маевскому)

Некоторые сильно пахнущие луговые травы, будучи съедобны коровами, ухудшают вкус молока: на юге, где по суходолам распространена полынь, молоко всегда горчит, в северных же местностях ему придают неприятный вкус различные дикие луки и чесноки. Однако особенно вредны ядовитые луговые травы, нередко вызывающие у скота болезненные явления. Большинство из них вредно лишь в свежем состоянии, при высыхании же

они утрачивают свою ядовитость; поэтому эти травы опасны главным образом на пастбищах. К числу таких видов относятся некоторые лютики, зонтичные и др. Особо плахой славой в этом отношении пользуется чемерица (рис. 43) — растение сырых лугов с многочисленными крупными, похожими на ландыш листьями. Это растение содержит сильный яд — *вератрин*, вызывающий у скота воспаление слизистых оболочек.



Рис. 43. Белая чемерица (по П. Ф. Маевскому)

Борьба с луговыми сорняками очень трудна. Их удается окончательно искоренить лишь после так называемого коренного улучшения луга, когда дернины поднимают, перепахивают и затем высеивают ценные кормовые травы.

В других же случаях сорняки уничтожают, подсекая их под корень мотыгой, что является чрезвычайно кропотливым делом.

ЖИЗНЬ ЛУГА, ЕГО МОЛОДОСТЬ, ЗРЕЛОСТЬ И ОДРЯХЛЕНИЕ

Часто приходится слышать жалобы на то, что луга, прежде дававшие высокие урожаи сена, теперь ухудшились. Вместо прежней высокой, по пояс, травы, сплошь состоявшей из ценных злаков, теперь сохранилась лишь низкая осока с кочками и плотным моховым покровом.

В чем же кроется причина этого явления? Неужели луг сам по себе может ухудшаться, или здесь играет роль бесхозяйственность человека?

Долголетние наблюдения за различными лугами показали, что луг живет своей определенной жизнью. У него есть своя молодость, зрелость и старость.

Молодость луга характеризуется обилием на нем корневищных злаков, вроде мятлика лугового, пырея и костра безостого. Такая картина наблюдается обычно на вновь образующихся лугах, на залежах или в прирусловых участках поймы, недавно освободившихся от воды. Почва здесь обычно рыхлая, легко пропускающая воздух и, следовательно, хорошо вентилируемая.

В пойме, где ежегодно образуется нашкж и почва обогащается рыхлыми частицами, луг такого молодого возраста может существовать чрезвычайно долго. В хозяйственном отношении молодой луг довольно ценен. Он дает высокие урожаи сена, хотя последнее бывает грубоватым.

Однако через некоторое время на таком лугу начинают происходить постепенные, но уже заметные изменения. В верхних слоях почвы под влиянием жизнедеятельности трав начинает скопляться растительный войлок — сплетение отмерших частей растений, закупоривая поры почвы и уменьшая доступ в нее воздуха. Сами корневищные злаки начинают постепенно теснить друг друга и вырождаться. Почва заметно уплотняется и становится неблагоприятной для развития корневищных злаков. На смену им здесь начинают поселяться рыхлокустовые злаки, уже несколько менее требовательные к воздуху в почве. К числу таких растений относятся овсяница луговая, тимофеевка, мятлик болотный и другие. Луг вступает в стадию своей зрелости, которая характеризуется присутствием на нем рыхлокусто-

вых и корневищных злаков. К этому времени на лугу формируется дернина, одевающая почву плотным покровом из корней и растительного войлока.

В стадии зрелости луг дает наибольшие урожаи, и с него получается очень ценное по качеству сено. Со временем дерн на поверхности луга все более и более уплотняется. Доступ воздуха затрудняется, и почва, как говорят, начинает закисать. Рыхлокустовые злаки вытесняются понемногу шютнокустовыми или дерновинными, а корневищные исчезают совершенно. Появляется мох, окончательно заволакивающий все пространство между дерновинами. В составе травостоя появляются осоки и болотное разнотравье, малоценное в хозяйстве.

Так приходит к лугу его старость, которая переводит его из числа ценных сельскохозяйственных угодий в разряд бросовых земель.

ЩУЧКА И БЕЛОУС УСКОРЯЮТ СТАРОСТЬ ЛУГА

Есть среди луговых трав два растения, ускоряющие своей жизнедеятельностью процесс «одряхления» лугов. Злаки, как известно, являются лучшими луговыми травами, но между ними есть и вредные, как, например, *щучка и белоус*.

Щучка — растение с очень плотными дерновинами. Зелень у нее низкая, приземистая, плотно прижатая к почве и потому при покосе почти не попадающая под косу. Листья у щучки чрезвычайно жесткие, с просвечивающими на свет жилками, острошероховатые (отсюда и название растения). Во время цветения щучка выкидывает высокие метелки с жесткими стеблями, дающими жесткое сено. Появляясь на лугу, щучка начинает быстро разрастаться, ее плотные дерновины постепенно смыкаются и вытесняют другие луговые травы. Прекрасно развиваясь на очень плотных, плохо вентилируемых почвах, щучка вскоре завоевывает себе всю территорию луга, ускоряя процесс его естественного старения и превращая его в малоценное сенокосное угодье.



Рис. 44. Белоус (по П. Ф. Маевскому)

На песчаной или торфяной почве, на лесных лугах и на выгонах нередко появляется в больших количествах белоус (рис. 44) — небольшой злак со свернутыми, по краям острошершавыми листьями; разрастается он плотными дернинами, образующими растительный войлок.

В хозяйственном отношении белоус совершенно негодный яак. Вследствие своего низкого роста он не попадает под косу, скот же его со-

вершенно не трогает. Часто приходится видеть на выгонах его характерные дерновинки, выбитые копытами скота, но не объеденные.

Белоус, так же как и щучка, появляясь в большом количестве на уплотненной почве выгонов или лугов и разрастаясь, превращает их постепенно в бесплодные земли, так называемые белоусники.

ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА НА ЛУГА

Описанный выше процесс «одряхления» лугов происходит сам собой и без вмешательства человека. Академик В. Р. Вильямс показал, что всякий луг, в силу происходящих на нем изменений почвенных условий, должен состариться и заболотиться. Плотный дерн, образующийся вследствие жизнедеятельности луговых трав, неизменно должен привести к уменьшению доступа воздуха в почве. Это вызывает развитие в почве свободных перегнойных кислот, появление закисных соединений и накопление неразложившихся органических остатков; вследствие этого исчезают все ценные луговые травы, за исключением плотнокустовых злаков и осок. Появляющийся потом мох говорит о начале заболачивания, и на месте луга образуется сначала травяное, а затем уже и моховое болото.

Процессы одряхления и порчи луга могут ускориться неразумным хозяйствованием человека. Так, например, ранняя или, наоборот, слишком поздняя пастьба скота на лугах, когда влажная почва чрезвычайно мягка, приводит обычно к образованию на лугу кочкарников. Кроме того, скот уплотняет своими копытами верхние слои почвы, способствуя ее закисанию.

Наряду с этим своевременное вмешательство человека в жизнь луга может приостановить процесс его ухудшения. Боронование старого замшелого луга с сильно уплотненной почвой может вызвать его омоложение, с подсевом при этом некоторых ценных трав можно вновь создать в травостое луга преобладание злаков.

В прежнее время на луга почти не обращалось никакого внимания. Ежегодно с них снимали урожаи, но никто за ними не ухаживал и не старался возместить почве понесенные ею потери. Так как все работы на лугах производятся специальными сельскохозяйственными машинами, приспособленными к тракторной тяге, приобретение их было бы непосильно для мелких крестьянских хозяйств. Теперь, когда каждый колхоз имеет возможность достать трактор и все необходимые к нему орудия, а также получить соответствующие советы специалиста, имеются все условия для того, чтобы все время поддерживать луг в состоянии зрелости и собирать с него высокие урожаи хорошего сена.

ИМЕЮТ ЛИ ЗАЛИВНЫЕ ЛУГА СВОЮ ЗОНУ

Когда мы знакомились с главнейшими растительными зонами нашей страны, мы совершенно не говорили о лугах. Поэтому, естественно, возникает вопрос: образуют ли они свою зону наподобие зоны хвойных и лиственных лесов, степей и т. п. или нет? Вероятно, многие без труда смогут ответить на этот вопрос.

Заливные луга всей своей жизнью связаны с рекой, а реки имеются и в тундре, и в лесах, и в степях, и полупустынях. А если есть река и пойма, то, следовательно, могут развиваться и луга, которые требуют для своего существования достаточной влаги, если не в течение всего лета, то хотя бы в продолжение половодья.

Однако неправильно было бы думать, что, встречаясь во всех зонах нашей страны, заливные луга везде будут одинаковы. Луга северных лесных рек сильно отличаются по составу почв и растительности от лугов южных степных рек, где на высоких гривах встречаются степные виды, не свойственные северу, и где почва сплошь и рядом бывает засолена.

Вместе с тем состав луговых растений довольно однороден, и ряд таких обычных видов, как безостый костер, тимофеевка, мятлик и др., можно встретить как в пойме Северной Двины и Печоры, так и на лугах близ устья Волги и Днепра.

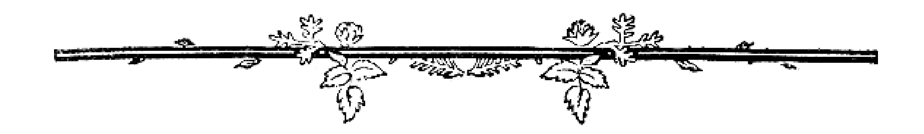
Низовья наших крупных рек, например Волги, заливаются нередко на целых два месяца, причем половодье здесь начинается поздно, так как требуется много времени, пока сюда дойдут с севера талые воды. Условия жизни растений в такой пойме крайне своеобразны. К началу паводка луга успевают уже сильно развиться и стоят совершенно зеленые с массой растений, имеющих уже бутоны и даже цветы. Внезапно все это покрывается водой; однако под значительной водяной толщей не прекращается рост и развитие растений. Спадет вода, подсохнет почва, и растения попадают в совершенно противоположные условия — под палящие лучи солнца и суховеи. Столь резкий контраст неблагоприятным образом сказывается на жизни растений; поэтому в пойме имеется лишь сравнительно небольшая, но постоянная группа растений, хорошо переносящая длительное затопление и вместе с тем летнюю засуху.

Северные реки, наоборот, разливаются обычно сразу же после снегосхода, поэтому здесь растения до наступления паводка еще не успеют развиться; пробуждение их начинается уже когда сойдет вода. В это время можно видеть, как их многочисленные ростки пробивают осевший от половодья слой наилка. Пройдет несколько теплых дней, и здесь с поразительной быстротой разовьется зеленый изумрудный ковер, разукрашенный пестры-

ми весенними цветами. Непродолжительно северное лето, и немало времени из него отнимает половодье! Поэтому обитатели поймы не могут терять здесь ни минуты драгоценного времени и спешат закончить свое развитие до наступления осени, а некоторые из них и до начала сенокоса, чтобы иметь возможность принести зрелые семена до того, как они будут срезаны косой.



ГЛАВА СЕДЬМАЯ
ПО ДУБРАВАМ И ЗАСЕКАМ



В предыдущих главах мы познакомились с растительностью северной части нашего Союза, с тундрой и тайгой и расположенными среди них лугами и болотами. Сейчас мы перенесемся на юг лесной зоны, в полосу *дубрав*, окаймляющих с севера наши бескрайние степные просторы и разбросанные среди них отдельными островами.

Не следует думать, что полоса хвойных лесов — тайги — непосредственно примыкает к зоне широколиственных лесов. В европейской части СССР имеется еще широкая переходная полоса так называемых смешанных лесов, где среди хвойных пород отдельными деревьями или целыми небольшими массивами встречаются широколиственные деревья — дуб, липа, клен и некоторые другие. Эта переходная полоса широким треугольником врезается с запада и постепенно клином суживается на восток, по направлению к Уралу (см. карту). За Урал широколиственные породы, как мы уже имели случай говорить вначале, не переходят, поэтому соответствующая им зона в Сибири отсутствует. Лишь после значительного перерыва широколиственные породы вновь появляются на Дальнем Востоке, где близ берегов Великого океана суровый материковый климат Сибири сменяется более мягким и теплым климатом Приморья. Однако в отдельных уголках Алтая имеются небольшие островки липы с рядом характерных для широколиственных лесов травянистых растений, происхождение которых представляет большой интерес. На нем мы остановимся несколько дальше.

ШИРОКОЛИСТВЕННЫЙ ЛЕС И ЕГО ОТЛИЧИЕ ОТ ТАЙГИ

Типичный широколиственный лес настолько отличается по своему внешнему облику от соснового бора или елового леса, что, попав в него, кажется, что переносишься в совершенно другой растительный мир.

Представим себе, что мы в жаркий солнечный день после утомительной ходьбы по полям и на солнцепеке где-нибудь в лесостепной полосе, в Курской, в Воронежской или на самом юге Московской области, входим в зеленую сень дубравы. Приятная прохлада внезапно охватывает нас, и легкий полумрак под пологом леса кажется особенно контрастным после яркого солнечного света. Впрочем, затенение в дубраве не так значительно, как в еловом лесу, потому что дуб, как мы увидим дальше, порода сравнительно светолюбивая, а потому дубовый полог не смыкается особенно густо.

Первое, что обращает на себя внимание в широколиственном лесу (мы говорим здесь — широколиственный лес, потому что, кроме дубравы, наше описание в значительной степени подойдет и к липовому лесу; другие широколиственные породы — ясень, вяз, клен — редко образуют самостоятельные насаждения, а встречаются чаще всего как примесь к другим породам), — это его разносоставность, то есть сравнительное разнообразие древесных пород, которые мы можем здесь встретить. Тайга, напротив, характеризуется своей однородностью; густые насаждения чистой ели или в комбинации с сосной или пихтой тянутся нередко на огромные расстояния. И лишь под влиянием порубок и пожаров появляются здесь временные насаждения из березы и осины. Другое дело широколиственный лес. В нем мы найдем наряду с основными лесообразующими породами и другие — ясень, берест, ильм, вяз, остролистый и полевой клен. Под пологом этих более крупных деревьев обычно располагается ряд деревьев второй величины — татарский клен, черемуха, дикая яблоня, дикая груша, боярышник и др. Далее располагается богатый подлесок — всем известный орешник-лещина, бересклеты (европейский и бородавчатый) — невысокие кустарники, приобретающие осенью нежную розовую окраску листьев и имеющие в это время эффектные черные семена, окруженные оранжевой оболочкой, словно серьги, свешивающиеся на тонких нитях под розовыми створками коробочки; жимолость (волчьи ягоды), калина, крушина и многие другие кустарники образуют здесь сплошной полог.

Таким образом, широколиственный лес, по сравнению с хвойным, характеризуется гораздо более сложным строением. Мы можем различить в нем по крайней мере три яруса: ярус высоких деревьев (дуб, липа, клен), ярус деревьев второй величины (яблоня, груша) и ярус кустарников — подлеска, в то время как в хвойном лесу наблюдается нередко всего лишь один ярус из ели или сосны.

Далее, в дубравах в противоположность тайге, совершенно отсутствует на почве моховой покров, быть может, вследствие большого количества ежегодно опадающей листвы; мхи развиваются здесь лишь на упавших стволах деревьев. Травянистая растительность широколиственного леса также значительно отличается от хвойного. Здесь гораздо меньше вечнозе-

леных растений, и стебли большинства обитателей дубравы ежегодно отмирают осенью с тем, чтобы затем весной снова развиться из зимующих подземных органов — корневищ, луковиц и клубней.

Встречающиеся в дубравах злаки и осоки имеют крупные широкие лентовидные листья, чем они существенно отличаются от родственных им видов, населяющих наши луга и болота. Большинство других трав здесь также является широколиственными растениями (копытень, кас-субский лютик, пролеска многолетняя, сныть и т. п.).

Среди травянистой растительности дубрав особенно много весенних растений, образующих сразу же после снегосхода пестрый цветущий ковер и затем вскоре, уже в начале лета, отмирающих и скрывающихся под землею. В хвойном лесу таких растений с коротким и быстрым циклом развития нет совершенно.

В целом лиственный лес представляет в течение года ряд различных, сменяющих друг друга картин, в то время как еловая тайга, как говорят, «зимой и летом одним цветом». Ранней весной, как только сойдет снег, в лиственном лесу наступает массовое цветение весенних растений. В это время полог леса бывает еще прозрачен и лишь подлесок одет зеленой дымкой. Но вот начинают распускаться дубы, покрываясь кружевом молодой листвьь Еще ярче и зеленее становится травянистый ковер. Зацветают кустарники. Белыми хлопьями покрываются черемухи, яблони и груши, далеко разливая аромат в весеннем воздухе. Но вот лето вступает в свои права, и зеленый занавес опускается над лесом. Исчезают в нем цветущие растения, и густой летний убор украшают лишь поспевающие к осени на кустарниках ягоды да разноцветные шляпки грибов. Наступающая осень снова резко меняет облик лиственного леса. Золотом и багрянцем расцвечиваются деревья и кустарники, в желтые, соломенные тона окрашивается травянистая растительность. Вот, наконец, облетели последние листья с деревьев, снова прозрачным становится полог леса, а почва покрывается густым слоем опавшей листвы, шуршащей под ногами. Осенними дождями листва плотно прибивается к земле, защищая скрытые в ней подземные части растений, а выпадающий затем снежный покров охраняет их от влияния зимней стужи.

ДУБ И ЕГО ОСОБЕННОСТИ

Дуб является одним из наиболее популярных деревьев. Он вошел в наши песни и былины как символ могучего и долговечного, точно так же, как вошла туда и «зеленая дубравушка», дававшая издавна приют различным «соловьям-разбойникам» и «буйным головушкам». Такая популярность дуба связана с тем, что область дубрав и лесостепи была ареной многих ис-

торических событий. Здесь проходила южная окраина Московского государства, здесь бывали стычки со степными кочевыми народами. Однако, несомненно, значительную роль сыграли здесь и особенности самого дуба, этого прекрасного дерева, уже давно подмеченные и оцененные народным эпосом.

Огромная раскидистая крона дуба, представляющая обычно целый шатер ветвей, поддерживается мощным стволом, достигающим иногда 40 метров высоты при полутораметровом диаметре. Возраст таких «дубов-великанов» нередко достигает 400—500 лет, но известны случаи, когда отдельные дубы достигали полутрратысячелетнего возраста. Естественно, что мощная крона дуба не могла противостоять напору ветра, если бы он не имел мощной корневой системы, глубоко уходящей в почву. Развивающийся главный стержневой корень высасывает влагу из нижних слоев почвы, в то время как многочисленные его ответвления придают стволу большую устойчивость. Дуб — сравнительно требовательная к почве порода, поэтому он не растет на бедных подзолистых почвах, прекрасно зато развиваясь на черноземе. Нередки случаи, когда дуб растет на известняках; тем не менее значительного засоления почвы он не выносит и вследствие этого страдает на юге, в степной полосе.

Область распространения нашего дуба, как мы уже говорили, ограничивается европейской частью СССР. Его северная граница идет от Ленинграда через Киров и Молотов до Урала и через его южные отроги на Чкалов, Саратов и Новочеркасск к низовьям Днепра.

Чтобы представить себе отношение дуба к свету, то есть судить о его большей или меньшей теневыносливости, приведем здесь следующий ряд древесных пород, расположенных в порядке возрастающей теневыносливости:

- Лиственица
- Береза
- Сосна
- Осина
- Дуб
- Ясень
- Ильм
- Клен
- Липа
- Ель
- Бук (Крым, Кавказ)

Мы видим, таким образом, что дуб является относительно светолюбивой породой. Однако он не может быть, подобно сосне, пионером лесной растительности, так как на открытых местах дуб страдает от весенних заморозков, а, кроме того, его тяжелые плоды — желуди — не могут переноситься на далекие расстояния.

КАК РАСТЕТ И РАЗМНОЖАЕТСЯ ДУБ

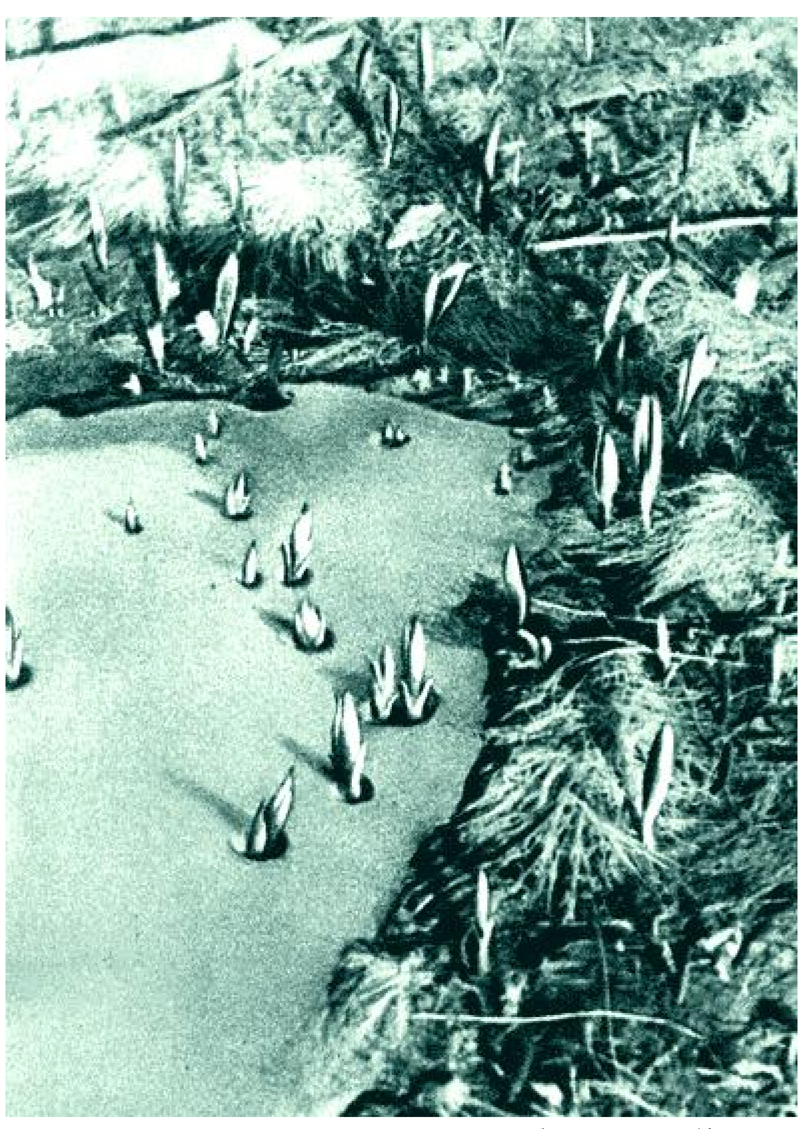
Многие хорошо знают *желуди*, но вряд ли обращают внимание на *цветы* дуба. Они очень невзрачны и появляются в разгар весны, когда глаз невольно обращает внимание на более красочное и заметное. Однако, если приглядеться к ветвям дуба в то время, когда на них распускаются молодые листочки, нетрудно заметить свешивающиеся зеленовато-желтые сережки. Это мужские соцветия, на которых на некотором расстоянии один от другого сидят мелкие мужские цветки, состоящие из 5—7-раздельного околоцветника и такого же количества тычинок с короткими нитями (рис. 45). В момент цветения из трещин пыльников, находящихся на тычинках, выступает большое количество сухой и легкой пыльцы, которая способна переноситься ветром на значительное расстояние. Дуб — ветроопыляемое растение, поэтому понятно, почему цветки его невзрачны и лишены аромата и яркой окраски, которую мы наблюдаем обычно у цветков, опыляемых насекомыми.



Рис. 45. Дуб черешчатый (по В. Н. Сукачеву): 1 - побег с почками; 2 - цветущий весенний побег; 3 - побег с желудями; 4 - женский цветок; 5 - продольный разрез женского цветка; 6 - часть мужской сережки; 7 - пыльники; 8 - поперечный разрез пыльника

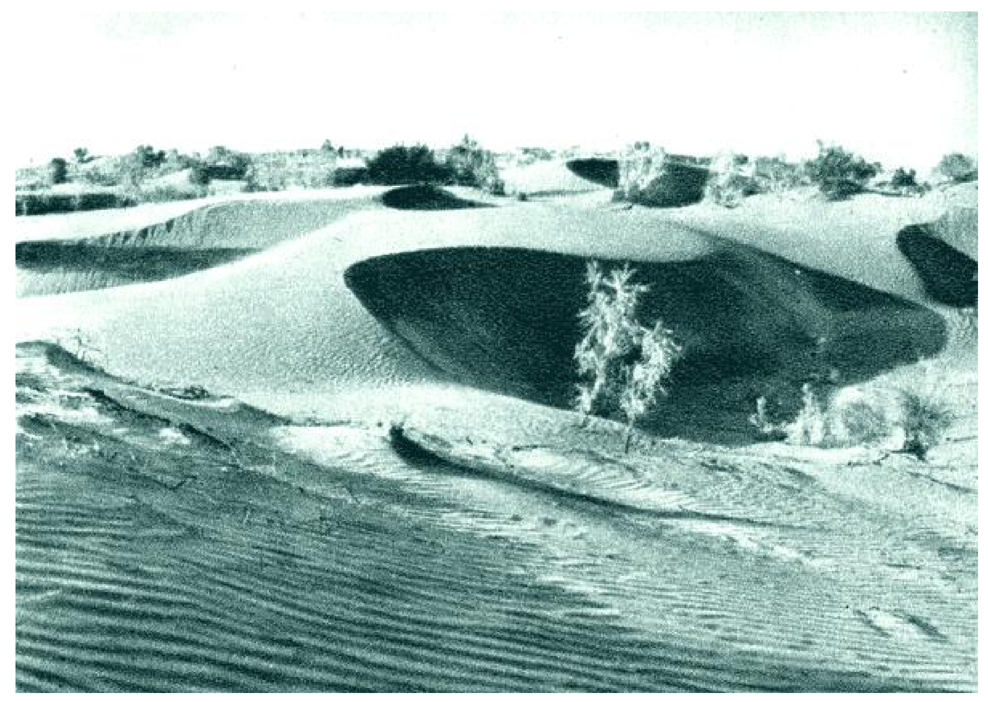
Способом опыления обусловлено раннее цветение дуба, происходящее в то время, когда полог его прозрачен и листья не могут задержать на

себе пыльцу и тем самым препятствовать его опылению. Иное дело у липы. Ее душистые цветы, наполняющие лес своим ароматом и словно снег покрывающие ветви, заметны насекомым даже среди густой летней листвы; неудивительно поэтому, что цветение у этого дерева приурочивается не к весенней обманчивой погоде, а к самому разгару лета.



Развитие подснежника. Молодые растения пробивают снег (фото автора)

Мужские сережки дуба представляют собой очень тонкие нити, поэтому достаточно малейшего порыва ветра, чтобы они начали раскачиваться, выбрасывая из созревших пыльников целые облака пыли. Пыльца, подхваченная ветром, переносится на женские цветки дуба, сидящие тут же неподалеку по два-три вместе на длинных красноватых стебельках. Каждый женский цветок дуба представляет собой завязь, окруженную зачаточным околоцветником и снабженную наверху трехлопастным красноватым рыльцем. Поверхность рыльца, широкая и клейкая, способна улавливать летящую по ветру пыльцу, которая, удерживаясь на рыльце, в дальнейшем прорастает в глубь завязи и производит оплодотворение яйцеклетки. Оплодотворенная завязь дуба начинает заметно расти, приобретая постепенно характерную форму желудя, погруженного на треть в особую чашечку, представляющую собой разросшуюся ось с зачатками листочков.



Барханные пески: Кара-кумы, Репетек (фото Л. Г. Морозовой-Туронай)

Желуди поспевают в сентябре, и в это время их энергично растаскивают различные пернатые и четвероногие обитатели леса, особенно сойки и белки. Если разрезать спелый жолудь вдоль, то внутри него обнаружатся две мясистые половины — так называемые семядоли, между которыми рас-

положен зачаточный корешок и стебелек зародыша. Семядоли представляют собой не что иное, как первую пару листьев, правда, сильно видоизмененных и являющихся своеобразным хранилищем питательных веществ, необходимых для развития зародыша. У большинства растений семядоли при прорастании семени обычно выходят на поверхность земли и приобретают зеленую окраску, напоминая в этом отношении настоящие листья, хотя и сильно отличаются от них по форме (семядольные листья обычно бывают более просто построены и менее расчленены, чем остальные).



Травянистая растительность дубравы летом. Видны листья сныти и пролески (фото автора)

Дуб интересен в том отношении, что семядоли его при прорастании семян остаются под землей, внутри жолудя, который, растрескиваясь, выпускает сначала вниз молодой корешок, а затем и стебель, покрытый лишь зачатками листьев в виде мелких красноватых чешуек (рис.46). Лишь после того, как стебель вытянется на несколько сантиметров, на его верхушке появляется несколько настоящих листьев (рис. 46, справа). Проросшие желуди легко можно найти весной, покопавшись в опавшей листве под дубами. Интересно отметить, что желуди очень быстро утрачивают всхожесть и не сохраняют ее более одного года.

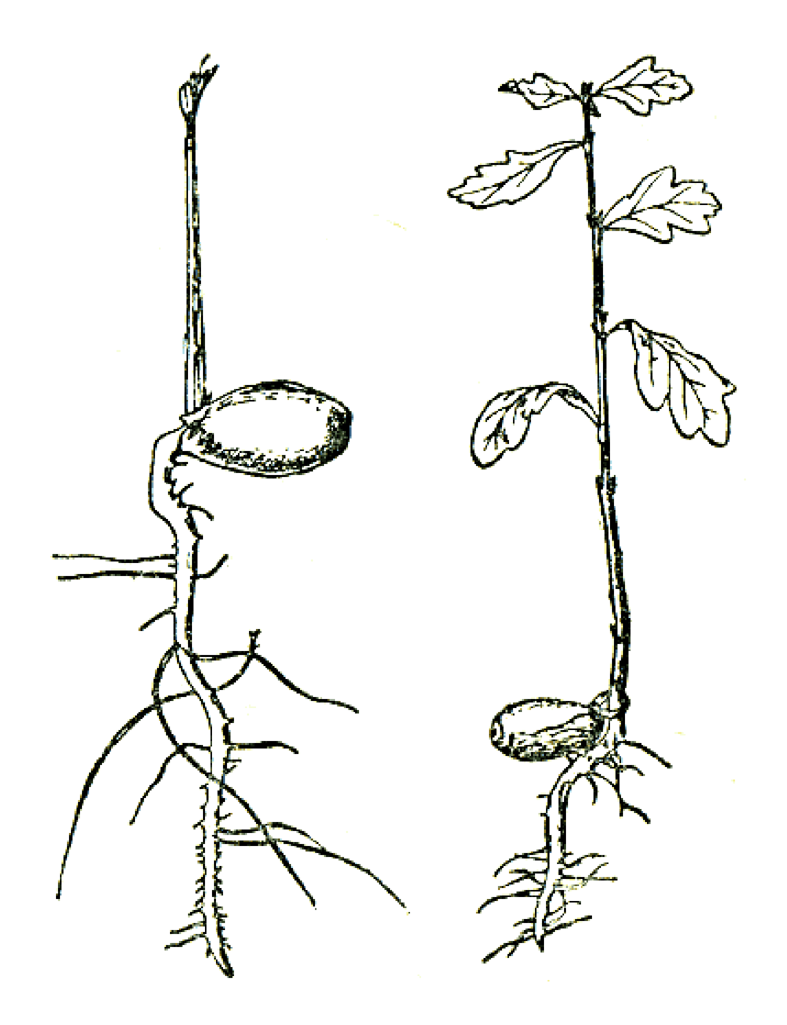


Рис. 46. Прорастающий жолудь: начальная (слева) и дальнейшая стадия (справа) развития молодого дуба

Первые годы своей жизни дуб растет очень медленно, и его побеги за год удлиняются всего лишь на 10—15 сантиметров; но уже после десятилетнего возраста он начинает расти быстрее, удлинняясь на 30—40 сантиметров в год. Молодые побеги у дуба, развившиеся весной из почек, как у всех наших деревьев, очень быстро заканчивают свой рост — обычно уже к середине июня. В это время в пазухах листьев можно различить зачатки почек, которые к августу достигнут уже нормальной величины и оденутся че-

шуями, под которыми они будут покоиться до следующей весны. Впрочем, не все почки впадают в период покоя. Некоторые из них в середине лета неожиданно начинают развиваться и дают новые побеги, которые получили название «Ивановых». Какие причины вызывают появление этих побегов, — до сих пор еще окончательно не установлено; во всяком случае польза от них для растения сомнительна, так как обычно они не успевают закончить свой рост к осени, вследствие чего и вымерзают.

ЧТО ТАКОЕ СПЯЩИЕ ПОЧКИ И КОГДА ОНИ ПРОБУЖДАЮТСЯ

Познакомимся еще с одной особенностью дуба, которая резко отличает его от сосны и ели, — это способность его давать *поросль от пня*. Вероятно, вам не раз приходилось наблюдать, как от спиленных дубовых пней появляется большое количество молодых побегов. Эти побеги бывают иногда настолько густы, что совершенно закрывают собой пень, так что вся лесосека кажется заросшей сплошным мелким дубовым кустарником. В дальнейшем из этого кустарника развиваются молодые дубки, и через некоторое время прежняя лесосека снова покрывается лесом порослевого происхождения. Однако эти развившиеся из порослей деревья всегда легко бывает отличить от деревьев, выросших из желудей.

Деревья, выросшие из желудей, имеют один ствол, в то время как порослевые дубки имеют несколько стволов, выходящих из одного места, оттуда, где раньше когда-то был пень. Дубравы порослевого происхождения, возникшие на месте прежних порубок, встречаются у нас очень часто, так же как и порослевые березняки, однако хозяйственная ценность таких лесов значительно уступает семенным, так как деревья здесь бывают более низкими и корявыми, и строевого леса из него не получается.

Каким же образом получается поросль на пне? Мы знаем, что побеги всегда развиваются из почек; откуда же почки берутся на пне и притом в таком большом количестве? Дело в том, что почки, ежегодно закладывающиеся на побегах в пазухе листа, не все развиваются; некоторые из них становятся, как говорят, спящими, то есть впадают в длительный период покоя. Этот покой может продолжаться десятки и даже сотни лет. В то время когда почка закладывалась где-нибудь в нижней части стебля, дубок был еще в младенческом возрасте и был толщиной в палец или карандаш. Но вот прошло около сотни лет. Наш дубок разросся в огромное толстое дерево, толщиной в обхват. Что же стало со спящими почками? Можно думать, что они давно уже погребены под разросшейся древесиной. Оказывается, они все еще живы и все еще находятся на поверхности, на уровне коры (пробки).

Происходит это потому, что спящая почка хотя и не развивается в течение долгих лет, но тем не менее ежегодно удлиняет свой стерженек, подрастая как раз настолько, чтобы не быть погребенной вследствие утолщения дерева. Таким образом, даже на поверхности самых старых стволов можно (правда, не без труда) обнаружить спящие почки, которые в некоторых случаях получают возможность внезапно пробудиться и начать свое развитие.

Какие же условия необходимы для пробуждения спящих почек? Различные части растения получают различное количество питательных веществ. Наибольшее их количество направляется в верхние, энергично растущие части растения. Следствием этого является общеизвестный факт, что если удалить какую-нибудь часть растения, например подрезать его главный ствол или корень, другая часть растения получает возможность усиленно развиваться, в частности происходит усиленное образование боковых стволов и корней. На этом явлении основан ряд садоводственных приемов — пасынкование томатов, пикировка главного корня во время посадки рассады, обрезка деревьев и пр. Подобного рода явление имеет место и в данном случае. Часть почек, не получая нужного питания, не развивается и остается спящей в течение всей жизни дерева.

Порубкой дерева уничтожается сразу огромное количество органов, потребляющих питательные вещества, доставляемые корнями, и эти вещества, скапливаясь в нижней части ствола, в пне, пробуждают находящиеся там спящие почки. Мгновенно они начинают развиваться, давая начало большому количеству побегов, вскоре окружающих пень со всех сторон. Избыток питательных веществ позволяет порослевым побегам развиваться с особенной быстротой, поэтому за год они нередко вырастают на два метра, образуя при этом особенно пышную листву, превышающую своей величиной нормальные листья в два-три раза.

Спящие почки нередко могут пробудиться и без рубки дерева. Происходит это тогда, когда вершина дерева начинает засыхать, вследствие чего большое количество почек, потребляющих питательные вещества, выходит из строя, а спящие почки, рассеянные в различных частях ствола, получают возможность развиваться. В этом случае нередко можно наблюдать на стволах дуба так называемые волчки — большое количество таких побегов, выходящих из одного места.

Спящие почки в некоторых случаях играют большую роль при практическом использовании дерева. Некоторые породы, как, например, грецкий орех, имеют на стволах особые наплывы — «капы», представляющие совершенно исключительную ценность по крепости древесины и ее замечательному рисунку. Эти наплывы оказываются не чем иным, как обширной колонией спящих почек. Подобного рода наплывы имеются и у дуба.

Спящие почки не следует смешивать с так называемыми придаточными почками, которые заново образуются на самых различных частях растений, также в условиях избытка питательных веществ. Придаточные почки образуются на ветвях и стволах деревьев при обрезке деревьев, они появляются также нередко на корнях, вызывая в дальнейшем развитие корневых отпрысков. Корневые отпрыски имеются у многих древесных пород: тополя, серой ольхи, осины и др. При помощи их эти деревья размножаются в лесу, особенно там, где мало света но там, где мало света и, следовательно, нет необходимых условий для семенного воспроизведения. Дуб не способен давать корневых отпрысков, и потому бесполое размножение его возможно лишь путем образования поросли. Этот способ размножения широко развит и у остальных широколиственных пород: липы, клена, вяза и ясеня.

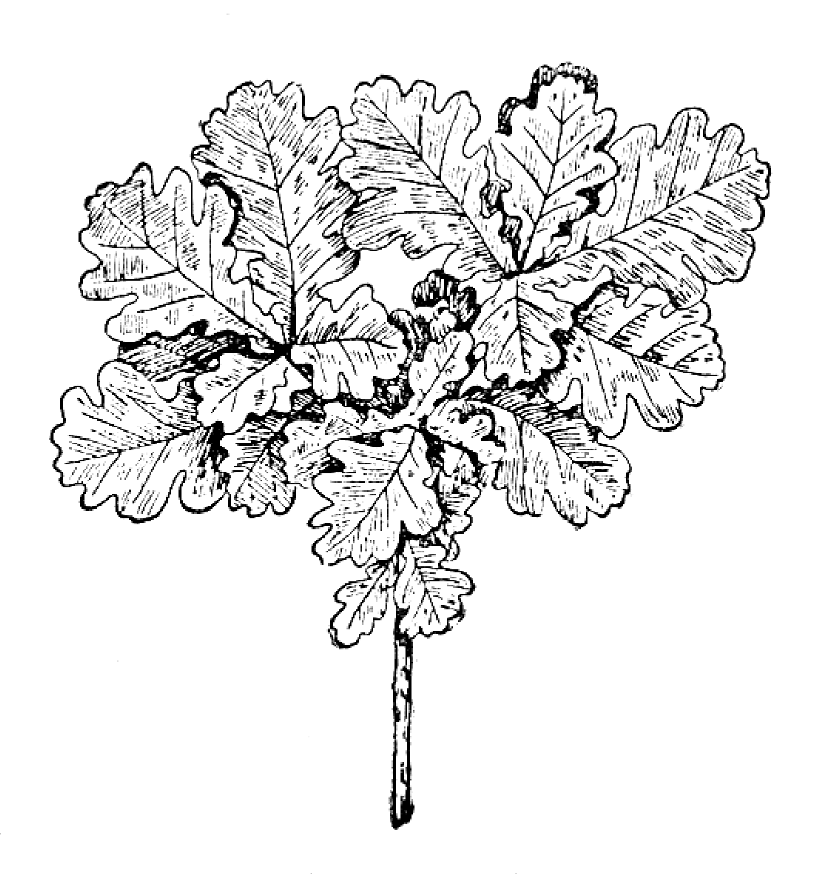


Рис. 47. Листовая мозаика дуба. Листья на побегах располагаются в одной плоскости, возможно менее затеняя друг друга

Дуб является исключительно ценной породой и благодаря высоким качествам древесины находит себе самое различное применение в технике, мебельной промышленности и пр. Древесина дуба отличается крепостью и прочностью и долго сопротивляется гниению как в воздухе, так и в воде. От долгого лежания в воде древесина дуба чернеет, но ее прочность при этом не изменяется. Подобного рода «черный дуб», высоко ценящийся в промышленности, нередко находят погребенным у берегов рек, где он пролежал в течение долгого времени. Интересно, что черный дуб у нас находили на севере, в тех местах, где в настоящее время дуб уже не встречается. Остается предположить, что черный дуб здесь является наследием более теплого климата, когда дуб был широко распространен на севере, что имело место в послеледниковое время, о чем мы уже говорили при изучении торфяной летописи.

К полезным качествам дуба следует добавить также ценные свойства его коры, содержащей около 10% дубильных веществ, а также желуди, представляющие прекрасный пищевой продукт, правда, еще недостаточно нами освоенный. Больше половины веса жолудя составляет чистый крахмал; кроме того, в нем содержится значительное количество жира и сахара.

НЕСКОЛЬКО СЛОВ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ПОРОД В СССР

Мы уделили особое внимание дубу, так как он является, как мы уже указывали, основной широколиственной породой, образующей леса. Остальные породы встречаются в лесах как примесь, причем область распространения дуба включает в себя области распространения других широколиственных деревьев — клена, вяза, ильма, ясеня, граба и бука. Мы не имеем возможности подробно останавливаться здесь на жизненных особенностях всех этих древесных пород, а отметим лишь некоторые их основные черты.

Прежде всего два слова о географическом распространении перечисленных деревьев.

Мы видели, что дуб распространен лишь в европейской части Союза, образуя дугу от Ленинграда до низовьев Днепра, постепенно суживающуюся с запада на восток и здесь доходящую до Урала. Примерно такую же дугу образует клен и липа, причем последняя поднимается несколько выше к северу и переваливает через Урал. Остальные широколиственные породы сосредоточены преимущественно в западной части СССР. Так, ясень и полевой клен не переходят через Волгу, а граб незначительно выдается на левобережье Днепра, тогда как бук едва переходит нашу западную границу,

встречаясь вместе с тем в Крыму и на Кавказе. Такое распространение широколиственных пород, образующих характерные дуги с запада на восток, стоит в связи с соответствующими изменениями климата при продвижении в глубь материка; Однако наряду с этим здесь, несомненно, имеют место и исторические причины.

Мы уже указывали, что широколиственные породы, вытесненные наступавшей ледниковой эпохой со всех прежних местообитаний, сохранились в убежищах на юге Европы, откуда они затем после вновь наступившего потепления стали распространяться на восток. В авангарде наступавших широколиственных пород оказались липа и дуб, а в арьергарде — бук. Есть основание считать, что некоторые породы у нас еще не достигли на востоке своей климатической границы, но продвижение их в настоящее время приостановлено деятельностью человека.

Выше мы отметили вскользь, что на Алтае после большого перерыва вновь появляются представители широколиственных лесов, в частности, небольшим островком встречается липа, а вместе с ней и ряд характерных для европейских лесов травянистых растений, отсутствующих в других местах Западной Сибири. Каким образом можно объяснить существование этого затерянного среди угрюмой сибирской тайги уголка широколиственного леса? Несомненно, он является осколком прошлого, отголоском более теплого и мягкого климата, который имел место в Сибири в третичное время. Тогда широколиственные породы обитали на территории всей Сибири, что, между прочим, подтверждается находками их во многих местах в ископаемом состоянии. Наступившее затем похолодание полностью уничтожило их, за исключением глухих уголков Алтая, где благодаря условиям горного рельефа климат в ледниковое время не был очень суровым.

Существование липового острова на Алтае показывает со всей очевидностью, что для того, чтобы понять существующее распределение растительности, нельзя ограничиваться изучением одних лишь современных условий, а необходимо бросить взгляд также и в далекое прошлое. Далее в Сибири, после алтайского островка, широколиственные породы появляются снова и в Южном Забайкалье и, по мере продвижения на восток, становятся все более многочисленными. Особенно пышные леса образуют они в Уссурийском крае, растительность которого исключительно богата, особенно в южной части, где она носит черты субтропической. Здесь же встречается ряд лиан: виноград, лимонник, актинидия. Последнее растение, имеющее сладкие и очень нежные ягоды, стало широко известным в последнее время благодаря работам И. В. Мичурина, акклиматизировавшего его под Тамбовом и создавшего новые холодостойкие сорта.

В лесах Уссурийского края обитает большое число широколиственных пород, многие из которых свойственны исключительно лишь Дальнему

Востоку и соседним с ним районам Маньчжурии и Китая и нигде больше не встречаются на всем земном шаре. Из числа их можно назвать маньчжурский и желтый (укурундский) клены, амурскую липу, маньчжурский грецкий орех, маньчжурский ясень и многие другие. Многие растущие здесь древесные породы представляют большую ценность, как, например, бархатное дерево, дающее красную прочную древесину, а из коры — пробку. В отношении богатства растительности, особенно всевозможными полезными растениями, с Уссурийским краем могут соперничать лишь некоторые районы Кавказа и, в меньшей степени, Средней Азии. Можно сказать, что здесь мы имеем как бы живой музей различных растительных редкостей, и это сходство с музеем усугубляется еще тем обстоятельством, что большинство растений Уссурийского края в значительной степени можно рассмотреть как своеобразные живые ископаемые, сохранившиеся тут с третичного времени.

Не подлежит никакому сомнению, что леса Уссурийского края являются действительно чрезвычайно древними. Во время Великой Зимы влияние ледника не распространилось на эти районы и благодаря этому здесь мог сохраниться в течение долгого времени мягкий и сравнительно теплый климат, в условиях которого и дожили до наших дней представители древнего третичного леса. Ранее более широко распространенные, они под влиянием ухудшения климата сокращали постепенно районы своего обитания; вот почему в настоящее время мы находим их сосредоточенными на сравнительно небольшом участке.

РОЛЬ ВЕТРА В ЖИЗНИ НАШИХ ЛИСТВЕННЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Вернемся, однако, с восточной окраины нашего Союза снова в полосу среднерусских дубрав, откуда мы невольно так далеко ушли.

Переходя к биологии наших широколиственных пород, нельзя не отметить той большой роли, какую играет в их жизни ветер. Дело в том, что все они, за исключением лишь липы и клена, являются ветроопыляемыми растениями. Отсюда вытекает и особенность их сезонного развития — чрезвычайно раннее цветение, наступающее до развертывания листьев. Столь раннее цветение для многих видов (например, для дуба) является далеко не безопасным, так как в это время нередко бывают весенние заморозки.

Одним из необходимых условий для раннего цветения является осенняя подготовка цветочных почек и бутонов; так, например, у березы и ольхи в течение всей зимы можно видеть на ветвях, наряду с почками, характерные сережки, представляющие собой соцветия. Эти сережки образу-

ются еще в середине лета, в июле, и с этого времени висят на дереве в продолжение целых девяти месяцев, переживая период глубокого покоя.

Однако у большинства других деревьев бутоны переживают зиму внутри почек и снаружи незаметны, но обнаружить их очень легко, если разрезать почку вдоль и внимательно рассмотреть ее под лупой. Среди плотно прижатых друг к другу чешуи удается разглядеть зачатки цветочных сережек и отдельных бутонов. Впрочем, они бывают далеко не в каждой почке; некоторые содержат только листья, причем у некоторых деревьев, например у вяза и ильма, вообще имеется два рода различных почек (более толстые и тупые — цветочные, а более длинные и острые — листовые).

Цветочные почки вяза распускаются раньше листовых, и это дерево обычно успевает уже отцвести, когда начнут развертываться молодые листочки.

У дуба и ясеня нет разницы между листовыми и цветочными почками, тем не менее в распускающейся почке всегда в первую очередь появляются соцветия, которые развиваются с поразительной быстротой, растут почти на глазах и, конечно, значительно опережают рост молодых листьев, которые ко времени начала цветения обычно только лишь, появляются.

Можно думать, что столь быстрое по сравнению с листьями развитие цветов стоит в связи с тем, что нашим весенним растениям для образования цветов требуется более низкая температура, чем для развития листьев.

Опыление при помощи ветра заставляет растения вырабатывать огромное количество пыльцы, так как лишь в чтом случае может быть некоторая гарантия в том, что пыльца попадет по назначению. Одна мужская сережка обыкновенной лещины (лесного ореха) выпускает около 4 миллионов пыльцевых зерен, и если принять, что таких сережек на среднем кусте будет не менее сотни, можно представить себе, какое колоссальное количество мельчайших пылинок носится в воздухе весной в наших лесах. Недаром в свое время слагались легенды о выпадающих весной серных дождях.



Рис. 48. Распространение плодов древесных пород при помощи ветра: 1 - крылатка клена; 2 - крылатое соплодие липы; 3 - крылатые плоды березы

Семена у наших лиственных деревьев созревают к осени; лишь у вяза и ильма обычно они бывают готовы уже через месяц после цветения, то есть в июне. Распространение плодов и семян происходит опять-таки при помощи ветра; поэтому у всех деревьев мы находим разнообразные приспособления к такому способу расселения. Плоды вяза снабжены особой крылатой оторочкой, у клена имеются всем известные крылатки—носики (рис. 48,1), орешки липы сидят в пазухе большого прицветного листа, выполняющего роль парашюта (рис. 48,2), плоды ясеня имеют летучку в виде лопатки, у ольхи и березы (рис. 48,3) семена снабжены также маленькими крылышками, а у тополя и осины они бывают окружены длинными волосками, благодаря чему во время полета напоминают белые хлопья снега. Лишь дуб лишен специальных приспособлений для распространения семян при помощи ветра, и плоды его разносятся животными и птицами. Интересно отметить, что распространение плодов и семян у наших деревьев в большинстве случаев начинается поздно осенью, когда листья уже облетели. В это время на обнаженных ветвях кленов, лип и ясеней можно видеть боль-

шое количество плодов. Медленно, в течение осени, а в некоторых случаях и зимы (ясень), они опадают с деревьев и, подхваченные осенними ветрами, переносятся через прозрачный полог леса на большие расстояния. Точно так же, уже после листопада, поздно осенью и зимой разлетаются семена ольхи и березы, несмотря на то что созревают они осенью.

Мы видим, таким образом, что в жизни наших лиственных деревьев, слагающих верхний полог леса, ветер играет большую роль. Он является посредником при опылении, он же распространяет плоды и семена.

ЛИСТОПАД

В жизни наших лиственных деревьев имеются два периода, которые издавна привлекали к себе внимание человека: это развертывание молодых листьев весной и *осенний листопад*. Первые желтые листья на деревьях являются вернейшими признаками наступающей осени, так же как ветки цветущих и распускающихся деревьев служат у нас эмблемой весны. Листопад — символ осени — с поразительной правильностью повторяется из года в год, радуя вначале наш взгляд яркими тонами, в которые раскрашивается лес, а затем наводя невольную грусть унылым видом обнажившихся деревьев и шуршащими под ногами желтыми листьями.

Какое же значение имеет листопад в жизни наших деревьев? Каждому ясно, что он является приспособлением растений к наблюдающейся у нас периодической смене времен года, — приспособлением, связанным с наступлением холодного и сухого периода. Если наши лиственные деревья не сбрасывали бы на зиму листву, они непременно должны бы погибнуть от недостатка влаги. Большая листовая поверхность испаряла бы на морозе большое количество влаги, корни не могли бы восполнять эту убыль из скованной морозом почвы. Неудивительно поэтому, что у хвойных деревьев, сохраняющих свою листву на зиму, мы находим в строении хвои ряд приспособлений, направленных к уменьшению испарения. Если сравнить, сколько воды испаряют хвойные деревья по сравнению с лиственными, мы убедимся, что при слабом водоснабжении отношение это может быть выражено как 1:10, а в условиях обильного водоснабжения как 1:6. Дуб на 100 граммов сухого вещества листьев испаряет за лето около 54,6 килограмма, сосна же всего лишь 9,4 килограмма.

Далее, если бы листва сохранялась на деревьях зимой, как они могли бы выдерживать на своих ветвях тяжесть снега? Зимой можно нередко наблюдать, как ломаются под напором снега даже безлистые ветви; широкая листовая поверхность сделала бы это явление катастрофическим. Однако этим далеко не исчерпывается биологическое значение листопада. Он игра-

ет еще и другую роль, избавляя растение от излишних веществ, накапливающихся в листьях в результате их жизнедеятельности и не находящих себе никакого применения. Дело в том, что листья, беспрерывно испаряя воду, засасывают вместе с ней из почвы различные минеральные вещества, часть которых потребляется растением, часть же остается в листьях как отбросы. Накапливаясь в большом количестве, эти вещества становятся вредными для растения; вот почему периодическая потеря листвы является для него крайне полезной. Необходимостью время от времени обновлять свои листья и, тем самым, избавляться от отбросов объясняется наличие листопада у деревьев тропического леса, где нет резкой периодической смены времен года, но где, тем не менее, деревья сбрасывают свою листву в различные сроки или частично, или полностью.

Как же происходит листопад?

Еще задолго до него у основания листьев, там, где они прикрепляются к ветке, образуется особый слой из мелких клеточек, напоминающих пробку. Он изолирует лист от материнского растения, связь с которым становится чрезвычайно непрочной, и достаточно ничтожного порыва ветра, чтобы лист оторвался, оставив на месте разрыва хорошо заметный след (листовой рубец). Образование в листе защитного слоя вполне очевидно убеждает нас в том, что осенний листопад не является простым механическим отрыванием листьев в результате осеннего ненастья, а представляет особое жизненное явление, к которому растение подготовляется еще заблаговременно.

Листопад имеет огромное значение в жизни леса. Большое количество падающих на землю листьев ежегодно удобряет почву и придает ей в поверхностных слоях особую рыхлость. Насколько велика роль этого удобрения, видно из опыта, проведенного в свое время в одном лесничестве. Там в течение ряда лет практиковался сбор лесной подстилки, и в результате прирост насаждения упал на 11%. Большое количество перегноя в лесной почве обусловливает ряд ее особенностей, в частности слабое охлаждение зимой, что имеет, как мы увидим дальше, большое значение в жизни весенних растений лиственного леса.

ЖИЗНЬ КУСТАРНИКОВ ПОД ПОЛОГОМ ЛЕСА

Широколиственный лес изобилует различными кустарниками, образующими в нем густой подлесок. Жизнь этих кустарников под сенью леса имеет ряд особенностей, отличающих ее от жизни деревьев верхнего полога. Прежде всего кустарники (за небольшими исключениями) цветут уже после того, как лес оденется листвой. В это время условия для ветрового опыления

становятся неблагоприятными, так как сильных ветров под пологом леса не бывает, и летящая пыльца неизменно задерживалась бы на листьях. Поэтому большинство обитателей подлеска приспособлено к опылению с помощью насекомых. Лишь один орешник, подобно деревьям верхнего полога, цветет до распускания листьев и опыляется ветром. В лесу, где царит полумрак, наиболее заметен для насекомых белый цвет; поэтому не случайным является тот факт, что эта окраска наиболее характерна для цветков лесных кустарников. Мы находим ее у черемухи, жимолости, рябины, калины, боярышника, дерена и обитающих под пологом леса деревьев второй величины — дикой яблони и груши.

Второй особенностью кустарников, обитающих под пологом леса, является распространение их плодов с помощью птиц. Осенью в лесу на кустарниках мы находим ягоды и другие сочные плоды. Черемуха, жимолость (волчьи ягоды), крушина, малина, бузина, рябина, шиповник, бересклет, дерен, боярышник и, наконец, дикие плодовые _ яблоня и груша — служат в это время приманкой для птиц. Даже после отлета на юг пернатых путешественников на некоторых кустарниках все еще держатся до самого снега стайки дроздов и синиц.

В северной части дубрав и в тульских засеках встречается один невысокий замечательный кустарничек — «волчье лыко», (Daphne mezereum), вместе с тем широко распространенный в тайге, почему, пожалуй, о нем с большим основанием следовало бы упомянуть не здесь, а несколько выше.

«Волчье лыко» цветет очень рано весной, когда лес еще не оделся листвой, и принадлежит к числу первенцев весны. Его розовые душистые цветы, наполняющие воздух тонким ароматом и имеющие некоторое внешнее сходство с сиренью, появляются на стеблях до распускания листьев. Сидят они на стеблях без всяких ножек, так что стебель кажется облепленным ими со всех сторон. Хороший куст «волчьего лыка» во время цветения представляет совершенно исключительное зрелище по своей красоте; неудивительно поэтому, что в настоящее время его начали разводить в садах и парках, где это растение зацветает к первому мая, когда в садах еще не цветет ни один кустарник. Ко времени цветения в верхней части стебля «волчьего лыка» появляется пучек листьев, к осени же поспевают яркокрасные ягоды, очень эффектные на вид, но сильно ядовитые. «Волчье лыко» получило свое название из-за чрезвычайно прочного лыка, которое легко сдирается с его стеблей. Благодаря этому сорвать веточку с этого растения чрезвычайно трудно: его можно либо вырвать с корневищем, либо оторвать от него отдельные полоски лыка вместе с цветами или ягодами.

«Волчье лыко» — типичное насекомоопыляемое растение, на что указывает яркая окраска его цветков и сильный, порой даже одуряющий запах. Цветы его охотно посещают шмели и первые бабочки, собирающие с

него пыльцу и сладкий нектар. Видимо, для них это растение, столь ядовитое во всех своих частях, безвредно. Наличие ягод у «волчьего лыка» предполагает распространение их с помощью птиц, но так как ягоды очень ядовиты и смертельны для человека даже в небольших дозах, остается загадкой, какие птицы могут участвовать в их распространении. Мне лично не приходилось наблюдать, чтобы ягоды «волчьего лыка» поедались птицами, и я не нашел соответствующих указаний в литературе. Быть может, кому-нибудь из читателей посчастливится провести соответствующее наблюдение и тем самым ответить на этот интересный вопрос.

ВЕСЕННИЙ ЦВЕТУЩИЙ КОВЕР В ДУБРАВАХ

Как только сойдет снег, в широколиственном лесу уже на следующий день появляются цветущие растения, а через каких-нибудь три-четыре дня вышедшая из-под снега почва, густо покрытая слоем опавших листьев, мгновенно преображается, одеваясь густым ковром нежной зелени с массой ярких цветов. То тут, то там синеет медуница, а вместе с ней лазоревые пролески, сиреневые и серно-желтые хохлатки, золотистые ветреницы и чистяк, малиновые сочевичники.

Этот пестрый ковер развивается с поразительной быстротой и кажется ярким контрастом на фоне еще лежащих кое-где сугробов снега — последних остатков зимы. Еще совершенно прозрачный полог леса пропускает большое количество света. В это время в лесу летает много шмелей и бабочек, усердно посещающих цветы. Интересно заметить, что у ранневесенних растений лиственного леса, зацветающих под еще прозрачным пологом, мы находим цветы желтой, розовой и голубой окраски и опыляются они шмелями и бабочками, в то время как у видов, зацветающих уже после установившегося затенения леса, цветы бывают по преимуществу белые и опыляются мухами. Наши исследования в липовом лесу под Москвой показали, что половина всех растений, цветущих под светлым пологом леса, имеет желтые или розовые цветы; остальные виды имеют ветровое опыление, либо обладают невзрачными цветами. Совсем другая картина наблюдается у растений, зацветающих в условиях установившегося затенения леса. Здесь более половины всех видов имеют белые цветы, причем растений с желтыми и фиолетовыми цветками нет совершенно. Следует заметить, что количество видов в первой группе вдвое превышает количество видов во второй, так что, в общем, можно сказать, что среди населения широколиственного леса преобладают весенние растения, цветение которых в основном приурочено к светлой, безлистной фазе развития леса.

Некоторые весенние растения широколиственного леса обладают замечательной способностью менять окраску своих цветков в связи с их возрастом. У сочевичника и медуницы венчики в бутонах и в начале цветения бывают окрашены в яркорозовый цвет, впоследствии же они становятся малиновыми, затем лиловыми, а под конец синеют. Объясняется это тем, что окраска этих цветков обусловлена особым красящим веществом — пигментом антоцианом, который имеется, между прочим, и в осенних листьях и придает им красивые багряные тона. Антоциан обладает способностью изменять, подобно лакмусовой бумажке, свой цвет в зависимости от того, какова будет реакция клеточного сока, в котором он растворен, — кислая или щелочная. Розовая (кислая) окраска свойственна молодым, еще неоплодотворенным цветкам, синяя (щелочная) — отцветающим; в литературе есть указание, что изменение окраски в цветке служит здесь как бы вывеской, указывающей насекомым на состояние и степень развития цветков и наличие в них пыльцы и нектара. Впрочем, эта любопытная подробность нуждается в тщательной проверке путем наблюдений в природе.

ПОДСНЕЖНОЕ РАЗВИТИЕ ВЕСЕННИХ РАСТЕНИЙ

Одной из любопытнейших жизненных особеностей весенних растений широколиственного леса является способность их к *развитию под снегом* в течение зимы. Проходя по лесу ранней весной, в момент исчезновения снежного покрова, невольно поражаешься тому, что многие весенние растения выходят из-под снега уже с бутонами и позеленевшими листьями. Нередко удается даже наблюдать, как листья и стебли некоторых растений торчат прямо из тающего снега, создавая впечатление, что они пробиваются сквозь него (рис. 49). Когда успели так развиться эти растения? Можно думать, что еще с осени, однако это не так. Если притти поздно осенью в лес и внимательно покопаться в земле под опавшими листьями, можно, хотя с трудом, отыскать многие весенние растения. Некоторые из них (ветреница, пролеска, чистяк, хохлатка) в это время уже отмерли и под поверхностью почвы сохранились лишь их подземные органы — корневища, луковицы и клубни; часть же растений, как, например, медуница, имеет листья, а потому их не трудно найти.

В каком же состоянии уходят под снег наши растения? У всех растений в это время можно обнаружить более или менее развитые почки или даже крохотные ростки, тем не менее они, конечно, ни в коей мере не соответствуют тем стадиям, которые мы у них находим весной в момент снегосхода. В таком случае остается предположить, что наши растения развивают-

ся в течение зимы под снегом, что, как оказывается, соответствует действительности.

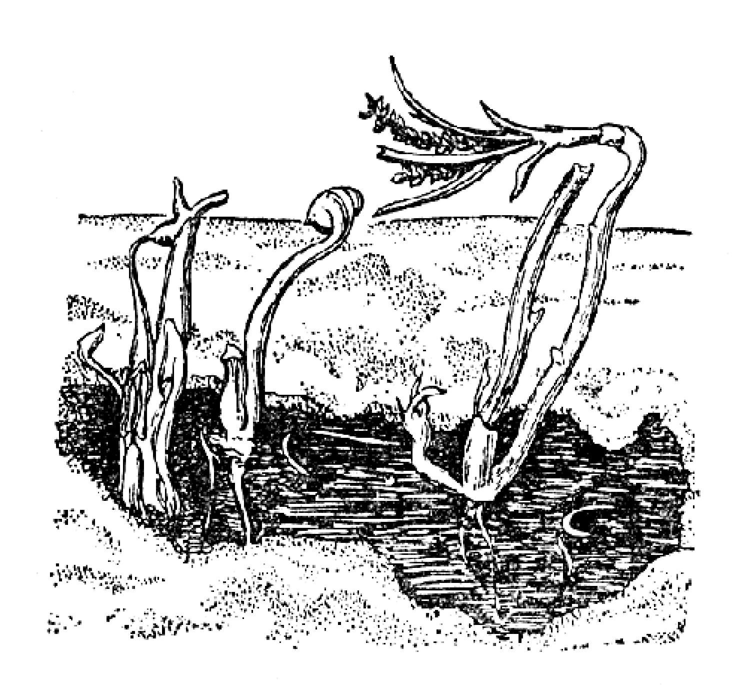


Рис. 49. Подснежное развитие весенних растений широколиственного леса. Раскопан снег. Видны ростки чистяка и пролески

Если вам придется как-нибудь во второй половине зимы проезжать на лыжах по дубовому или липовому лесу, советую задержаться на минутку и раскопать в нескольких местах снег до земли. Вы увидите там любопытное явление: под мощным снежным покровом пробиваются через опавшую листву нежные бледные ростки со свернутыми листьями, а иногда и бутонами. Чем ближе к весне вы будете заглядывать под снег, тем более развиты будут растения, а в последние дни перед снегосходом, когда температура в снегу поднимается выше нуля и слой его становится неглубоким, удается наблюдать даже позеленение листьев и окрашивание бутонов. Что же позволяет весенним растениям развиваться под снегом в продолжение суровой зимы, когда над поверхностью его трещат тридцатиградусные морозы? Почему не замерзают их нежные ростки?



Рис. 50. Листья гусиного лука торчат из-под тающего снега (по фото автора)

Прежде всего следует отметить одну важную особенность почвы широколиственного леса. Она совершенно не промерзает зимой и даже, будучи первоначально скована морозом во время осенних гололедиц, вновь оттаивает в продолжение зимы. Это свойство резко отличает почву лиственного леса от почвы сосняка, ельника, поля и луга, где она очень сильно промерзает зимой, нередко на целых полметра и даже глубже. Причиной такого своеобразного теплового режима почвы широколиственного леса является большое количество перегноя, благодаря которому почва очень влагоемка; вода же приблизительно в два раза более теплоемка, чем почва, в силу чего почва в лиственном лесу зимой охлаждается гораздо меньше, чем в поле и в других местах. Кроме того, снежный покров является прекрасной защитой от холода, так что даже в самые лютые морозы температура под ним не опускается ниже одного - двух градусов холода, обычно же держится около нуля.

Развитие растений под снегом возможно, конечно, лишь в том случае, когда оно происходит за счет уже готовых, отложенных заранее питательных веществ Поэтому у всех наших подснежников имеются «подземные кладовые»: у медуницы и ветреницы - корневища, у пролески и гусиного лука - луковицы, у чистяка и хохлатки - клубни. В этих «кладовых» в качестве питательного материала открывается чаще всего сахар или крахмал, причем крахмал при низкой температуре превращается в сахар который бывает растворен в значительном количестве в молодых растущих частях рас-

тений. Всякий крепкий раствор, и сахарный в частности, замерзает при значительной более низкой температуре, чем дистиллированная вода, поэтому неудивительно, что ростки весенних растений могут безболезненно переносить небольшие морозы. Все эти обстоятельства значительно облегчают возможность развития под снегом, хотя способность эта присуща далеко не всем лесным растениям, имеющим «подземные кладовые». Она является принадлежностью лишь сравнительно небольшой группы подснежников, и напрасно стали бы мы искать ее у таких видов, как ландыш, майник или «вороний глаз».

О ЧЕМ ГОВОРЯТ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ НАШИХ ПОДСНЕЖНИКОВ

Растения типа ветреницы, пролески, чистяка, хохлатки и др., способные к развитию под снегом, которые мы в дальнейшем будем называть собирательным именем «подснежники», обладают еще одной интересной особенностью. Они развиваются в течение очень короткого времени и уже в половине июня, когда начинается самый разгар лета, отмирают и скрываются под землей. Вслед за чрезвычайно быстрым цветением у них наступает период созревания плодов, который нередко, еще не будучи закончен, внезапно прерывается отмиранием надземной части растения. Однако это не вредит плодоношению, и у некоторых видов (ветреница, хохлатка) плоды могут, лежа на земле, дозревать, а семена даже прорастать в незрелом состоянии.

Невольно создается впечатление, что весенние растения как бы торопятся закончить свое развитие и уйти на покой в момент наступления наиболее благоприятного времени года. Правда, в это время в лесу наступает полное затенение и ощущается недостаток света, что для подснежников является резким контрастом после изобилия солнца и света под прозрачным весенним пологом. Поэтому подснежники можно считать светолюбивыми растениями, приурочивающими свое развитие к светлой фазе жизни леса и быстро отмирающими затем при затенении леса. Вместе с тем они приспособлены к холодному вегетационному периоду и к условиям повышенной влажности. За это говорит их замечательная способность развиваться под снегом при низких температурах и прятаться под землю при наступлении самых теплых летних месяцев.

Наблюдается ли еще где-нибудь, помимо широколист-венного леса, развитие растений под снегом? Оказывается, оно широко распространено в альпийской области близ вечного снега и льда. На Кавказе на значительной высоте в разгар лета, когда внизу природа стоит в летнем уборе, а здесь сто-

ит еще ранняя весна, можно видеть, как торчат из-под снежного покрова нежные молодые стебельки с бутонами и листьями. Здесь мы находим целый ряд самых близких родственников лесных подснежников, а в некоторых случаях даже те же самые виды растений. Мощный снежный покров, достигающий в северо-западном Закавказье нередко пяти и более метров, предохраняет здесь почву от промерзания. Вместе с тем он тает очень долго, а уже через каких-нибудь два-три месяца после его исчезновения может выпасть новый снег и наступить долгая зима.

Способность к развитию под снегом является для альпийских растений важнейшим приспособлением, позволяющим им заканчивать свой жизненный цикл в течение короткого-и непостоянного альпийского лета. Можно сказать, что в жизни наших лесных подснежников много общего с образом жизни типичных альпийских растений, и сходство это, безусловно, не случайно — оно указывает на общность их происхождения.

Можно думать, что наши ранневесенние растения, образующие под светлым пологом леса цветущий ковер, являются отголоском другого, более сурового, альпийского климата. Такой климат в полосе наших дубрав существовал в отдаленные от нас времена, в ледниковый период, когда по соседству с тающим льдом могли обитать раете-ния альпийского и арктического типа.

ТРАВЯНИСТАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ДУБРАВ ЛЕТОМ

После яркого цветущего весеннего ковра травянистая растительность дубравы в летнее время поражает своей однотонностью. На фоне темной зелени в это время мы почти не находим цветущих растений. К июлю и августу отцветает уже вторая группа растений, развивающихся в условиях наступившего затенения, и лишь единичные стебли сныти да лиловые колокольчики (Campanula trachelium) виднеются то тут, то там. Вообще под пологом леса цветение подавлено, и здесь, как и в еловой тайге, растения размножаются большей частью бесполым (вегетативным) путем. Соответствующие подсчеты, произведенные в липовом лесу под Москвой, показали, что у пролески многолетней (Mercurialis perennis) цветет не более 10% всех стеблей, а у адоксы мускусной (Adoxa moschatellina) и того меньше — всего лишь 2%. Поэтому размножение здесь происходит так же, как и в еловом лесу, — посредством подземных корневищ; кроме того, имеется много растений с луковицами и клубнями, служащими не только органами запаса, но также и для вегетативного размножения.

Особенно интересен с этой точки зрения *чистяк* — растение, принадлежащее к группе подснежников.



Рис. 51. Чистяк с клубеньками (по В. И. Талиеву)

Чистяк цветет очень обильно, но плоды у него завязываются очень редко и семена редко вызревают. Трудно сказать, в чем причина этого явления, но можно думать, что чистяк в наших лесах твердо перешел с семенного на вегетативное размножение, которое происходит у него двумя путями. С одной стороны, разрастаются его кустики, имеющие характерные пучки клубневидно утолщенных корней (рис. 51), с другой стороны — в пазухе листьев образуются особые клубеньки, отваливающиеся от растений и затем на следующий год прорастающие в самостоятельные экземпляры. Один экземпляр чистяка может дать до пятидесяти клубеньков, которые, благодаря своей относительно большой величины и, следовательно, большому запасу питательных веществ, обладают, по сравнению с семенами, рядом преимуществ в том отношении, что растения из них развиваются несравненно быстрее, чем из семян.

Мы видели, что обитатели верхнего полога леса распространяют свои плоды и семена при помощи ветра, а кустарники — с помощью птиц. Посмотрим теперь, каким же образом распространяют свои плоды и семена травянистые растения. Оказывается, главную роль здесь играют муравьи и значительно меньшую — мелкие грызуны и птицы.

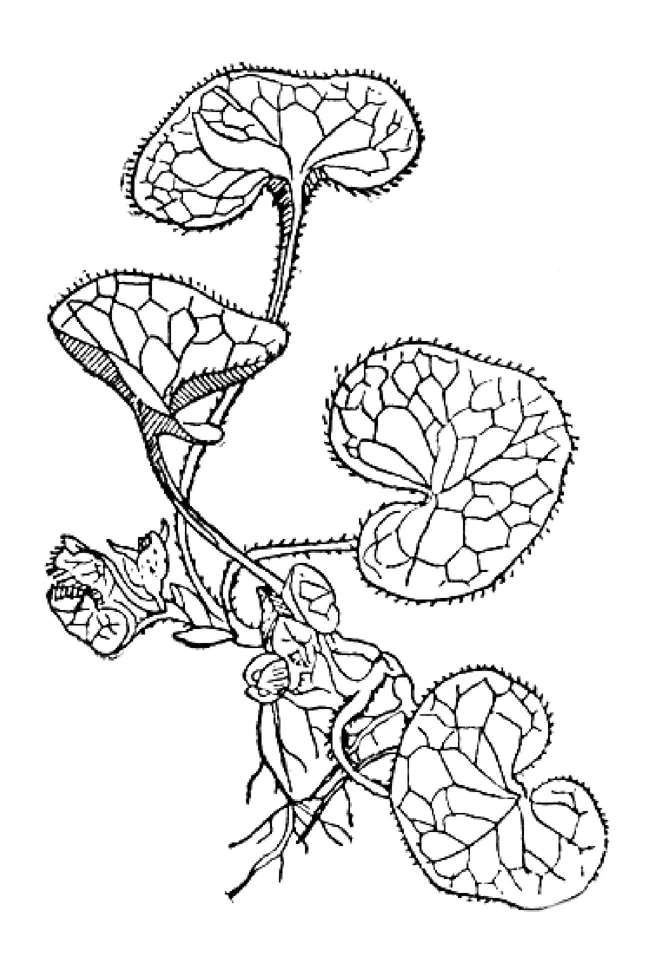


Рис. 52. Копытень европейский (по П. Ф. Маевскому)

Что же заставляет муравьев растаскивать семена растений? У многих видов растений для этой цели на семенах имеются особые мясистые придатки, поедаемые муравьями. У копытеня, или так называемого лесного перца (Asarum europaeum; рис. 52), — растения с вечнозелеными почковидными листьями и невзрачными лиловатыми цветами, сидящими у самой земли, — на семенах имеются гребенчатые выросты. К моменту их созревания плоды копытеня, вследствие выгиба плодоножки, плотно прижимаются к земле, оболочка их сгнивает, и семена делаются доступными для муравьев, которые, перетаскивая их в свои муравейники, разносят их на далекие расстояния. Таким же образом распространяются семена фиалки удивитель-

ной, медуницы, адоксы, хохлатки и многих других растений. У ландыша, купены и «вороньего глаза» имеются сочные плоды — ягоды, приспособленные для распространения с помощью птиц, несмотря на то, что все эти растения и их ягоды ядовиты.

НЕКОТОРЫЕ ИНТЕРЕСНЫЕ ОБИТАТЕЛИ ШИРОКОЛИСТВЕННОГО ЛЕСА

Удивительная фиалка (Viola mirabilis), — так назвал это растение с душистыми светлолиловыми цветами отец систематики растений Карл Линней. Что же удивительного нашел знаменитый естествоиспытатель в этом скромном растении. Не за тонкий ли аромат дал он ей такое название? Нет, фиалка эта удивила его особенностями своего цветения.

Рано весной, когда лес еще не оделся листвой, появляются у этой фиалки нежные и душистые цветы. Они выходят непосредственно из пазух прикорневых листьев, гак как стебля в это время растение не имеет и все листья у него сидят прямо на корневище. Лишь позже, уже после цветения, начинает расти стебель, на котором, кроме листьев, мы замечаем также и бутоны. Однако напрасно мы стали бы ждать, когда эти бутоны раскроются. Этого не случается, а из них постепенно развиваются плоды — коробочки, которые растрескиваются и высыпают зрелые семена. Внимательное исследование таких бутонов убеждает нас в том, что здесь мы имеем своеобразные цветки, называемые *клейстогамными*. Эти цветки не раскрываются, и внутри них происходит самоопыление. При этом пыльники часто не растрескиваются и пыльца прорастает внутри них: пыльцевая трубка, пробуравливая стенку пыльника, непосредственно попадает на рыльце пестика и затем, проникая внутрь завязи, производит оплодотворение. Несмотря на то что в клейстогамных цветках происходит самоопыление (то есть пыльца с одного цветка попадает на рыльце того же цветка), они дают многочисленные и здоровые семена, в противоположность нормальным цветкам, которые большей частью оказываются бесплодными. Несомненно, что способность давать подобного рода нераскрывающиеся цветки является важным приспособлением к жизни в лесу, где после затенения имеется очень мало опылителей; тем не менее остается загадочным, почему бесплодны душистые и нежно окрашенные цветки фиалки, цветущие под светлым пологом леса.

Клейстогамные цветы, помимо удивительной фиалки, известны также у некоторых других видов фиалок и у многих растущих на огородах сорняков: мокрицы и стеблеобъемлющей «глухой крапивы» (Lamium amplexicaule), лесного растения «недотроги» и пр. Интересно, что происходящее

здесь самоопыление как бы вошло в обычай у этих растений, в то время как у других оно не приводит к образованию плода, а в некоторых случаях является даже крайне опасным. Так, например, пыльца некоторых орхидей при самоопылении действует как яд, в результате чего опыленный собственной пыльцой цветок быстро погибает.

«Петров крест» (Lathrea squamaria, рис. 53) — обычный обитатель широколиственного леса, но увидеть это растение можно только ранней весной, так как потом оно скрывается под землю. «Петров крест» — типичный паразит. Он лишен зеленой окраски и не имеет листьев, остатками которых являются бледные чешуи. Стебли его находятся под землей, где они ветвятся, образуя нередко фигуры, похожие на крест, откуда и произошло название растения. Во время цветения, в апреле — мае, когда лес еще не оделся листвой, над землей появляются розовые дуговидно согнутые соцветия «петрова креста», которые быстро отцветают, рассеивают семена и затем отмирают. Летом найти это растение можно лишь случайно, перекапывая землю, где скрыты его мясистые густо покрытые чешуями подземные стебли.

Каким образом питается «петров крест»? Чтобы выяснить это, надо осторожно выкопать его стебли из земли, что, впрочем, является делом далеко не легким и требует большого терпения. В случае удачи вы обнаружите на стебле округлое расширение, охватывающее корни растения-хозяина, чаще всего орешника, а иногда и ольхи.Посредством этой присоски «петров крест» высасывает питательные соки из своего хозяина, без которого он не может существовать.



Рис. 53. «Петров крест»

Большой интерес представляют чешуи на стеблях «петрова креста». Они еще до сих пор в известной степени представляют загадку. Дело в том, что чешуи эти имеют полость, внутри соединяющуюся с внешним миром посредством узкой щели. Стенки этой полости покрыты особыми железками, напоминающими по виду железки насекомоядных растений, например на листьях росянки. Раньше полагали, что «петров крест» — растение насекомоядное и что его чешуи представляют своеобразные ловушки, приспособленные для ловли насекомых. Этот взгляд подтверждался тем обстоятельством, что в полостях чешуи иногда находили погибших насекомых, однако неизвестно, «переваривались» ли они растением или нет. В настоящее время «петров крест» не причисляют к разряду хищных растений, хотя за его способность присасываться к другим растениям и отнимать у них растительные соки он в известной степени заслуживает такое название. Полостям на его чешуйках приписывается сейчас роль органов испарения воды, которая выделяется через упомянутые выше железки. Их следует рассмат-

ривать как особое приспособление к условиям подземной жизни, которую ведет «петров крест».

ТУЛЬСКИЕ ЗАСЕКИ И ИХ ИСТОРИЯ

Засеками издавна называли сплошную полосу широколиственных лесов, тянувшуюся на юге современной Московской области через бывшие Калужскую, Тульскую, Рязанскую и Тамбовскую губернии. В настоящее время, однако, от этой сплошной полосы уцелели лишь отдельные лесные массивы, из которых наибольшей известностью пользуются так называемые тульские засеки, занимающие площадь свыше 30000 гектаров. Засеки расположены в самой северной части полосы дубрав, и господствующим деревом здесь является дуб, к которому обычно примешивается липа, местами образующая также и самостоятельные насаждения.

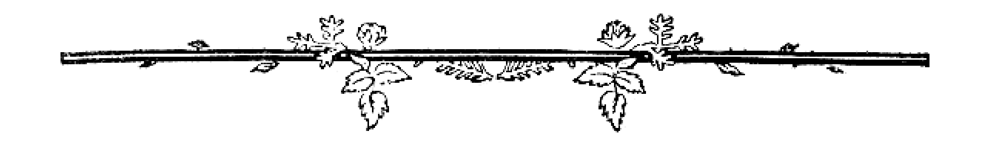
Из других широколиственных пород здесь встречаются ильмовые, клен и ясень; последний обитает, однако, на более богатых почвах. Очень распространены здесь также осинники, возникшие на местах порубок.

Засеки расположены в районе древней земледельческой культуры, где леса издавна вырублены, поэтому самый факт существования здесь, сравнительно в недалеком прошлом, сплошной лесной полосы очень знаменателен. Дело в том, что засеки являлись лесами стратегического значения и потому находились под особой охраной. Расположенные близ южной окраины Московского государства в древней Руси, они служили оборонительной стеной от набегов степных кочевников. Для этой цели деревья рубились, «засекались» таким образом, чтобы своей кроной они ложились на юг, образуя сплошную чащу ветвей, через которую нелегко было пробраться всадникам во время налетов крымских и ногайских татар. Вполне понятно, что в то время засеки строжайшим образом охранялись и даже ратные люди не имели возможности пользоваться здесь лесными материалами.

Еще в 1859 году был издан закон, запрещавший без особого разрешения устраивать поташные заводы в районе засек. В последний раз засеки засекались со стратегическими целями при Петре I во время войны с Карлом XII, после чего их стали использовать на хозяйственные нужды тульские оружейные заводы. Несмотря на ряд мероприятий по лесоустройству, площадь засек с каждым годом неизменно сокращалась и от этого интереснейшего уголка природы, быть может, вскоре не осталось бы и следа, если бы в настоящее время здесь не был бы организован «Широколиственный заповедник», захватывающий наиболее ценные массивы тульских засек.



ГЛАВА ВОСЬМАЯ
ТАМ, ГДЕ ВОЛНУЕТСЯ КОВЫЛЬ



«Представьте себе необозримое пространство, покрытое пестрым ковром всевозможных цветов, то образующих сложную мозаику причудливого сложения, то представляющих отдельные пятна синего, желтого, красного, белого оттенков; иногда растительный ковер настолько красочен, настолько ярок и пестр, что начинает рябить в глазах и взор ищет успокоения в далекой линии горизонта, где там и сям виднеются небольшие холмики, курганы, или где далеко за балкой вырисовываются темные пятна кудрявых дубрав...

В жаркий июньский день воздух наполнен неумолчным жужжанием бесчисленного количества пчел и других насекомых, посещающих цветки; то и дело кричат перепела и посвистывают суслики. А по вечерам все затихает, слышны лишь резкие странные звуки, издаваемые дергачами, спрятавшимися в высокой траве». Так описывает *северную разнотравную степь* известный знаток ее профессор В. В. Алехин.

Степи подобного рода занимают самую северную часть степной зоны нашей страны и, вдаваясь отдельными пятнами в виде больших полян в полосу дубрав, образуют здесь сложную мозаику лесостепи, где оба эти столь различные типа растительности — лес и степь — сплетаются друг с другом в причудливом узоре.

Иначе выглядит *южная ковыльная степь*, покрывавшая некогда бескрайные просторы южной части СССР. Здесь уже значительно меньше тех балок и оврагов, которые, словно морщины, прорезывают лесостепную полосу; здесь мы не увидим волнистых силуэтов дубовых островков. Ровная, словно скатерть, расстилается необъятная равнина, и там, где на ней сохранились участки степной целины, она кажется в начале лета серебряной от цветущего ковыля и волнуется, словно море. Ковыльная степь не изобилует таким множеством красок. Лишь в более северной ее части в густой фон дерновин ковыля вплетается еще значительное число ярко цветущего разнотравья; к югу же его становится все меньше и меньше, и различные виды

ковылей с перистыми и волосовидными остями окрашивают эту степь сначала в седые, а потом и золотисто-желтые тона.

Яркой и красочной становится южная степь лишь весной, которая так кратковременна здесь: какие-нибудь две-три недели отделяют снежный покров от жарких солнечных дней наступающего засушливого лета. В то время вызванные к жизни обильной весенней влагой и теплом появляются в степи различные красиво цветущие луковичные растения: тюльпаны, крокусы, птицемлечники и другие, которые ярко пестреют на еще блеклом фоне отмершей прошлогодней травы, еще только начинающей кое-где зеленеть первыми пробивающими почву ростками. Пройдет немного времени, и весенний степной ковер исчезнет с такой же быстротой, с какой он развился, и лишь подземные части весенних растений будут покоиться в земле в течение долгих месяцев, перенося летнюю засуху и зимнюю стужу.

Облик степи в течение лета все время меняется, представляя ряд различных, последовательно сменяющих друг друга картин, обусловленных развитием тех или иных растений. На смену более ранним видам зацветают постепенно более поздние, и степь преображается, принимая другие тона и краски, чтобы через некоторое время вновь изменить свой облик; и так до тех пор, пока развитие ее не остановится на бурых соломенных красках осени. Впрочем, такая сезонная смена аспектов особенно ярко выражена в степях северных, разнотравных, где травяной покров сложен большим количеством видов, цветение которых распределяется в течение всего лета и, подобно волнам, наслаивается одно на другое. Степи южные, ковыльные значительно беднее количеством видов; кроме того, засуха, наступающая в середине лета, препятствует развитию растений; поэтому смена аспектов наблюдается здесь хорошо лишь, весной и в начале лета.

ГДЕ СОХРАНИЛИСЬ СТЕПИ В СССР

Травяные степи когда-то занимали на территории нашего Союза огромные пространства. Вся Центрально-черноземная область, Украина, Нижнее и Среднее Поволжье, равнинная часть Азово-Черноморского края, Северный Казахстан, Западная Сибирь и отдельные участки, доходящие до Забайкалья, были покрыты этим бескрайным морем трав. В настоящее время степи, особенно в европейской части СССР, почти нацело распаханы и девственных целинных участков почти не сохранилось. Лишь мощные слои чернозема, этого несметного богатства, доставшегося нам в наследство от степной растительности, красноречиво свидетельствуют о том, что там, где теперь колосятся посевы, когда-то колебался по ветру ковыль, цвели, на-

полняя воздух пряным ароматом, различные травы и жили степные птицы и грызуны.

Поэтому, когда мы хотим восстановить картину прошлого нашей страны, ее былой растительный покров, мы должны обратиться к тем немногим случайно сохранившимся участкам степной целины, которые в настоящее время все уже взяты на учет и в большинстве случаев объявлены заповедниками. Из числа их назовем в первую очередь большой степной участок под Курском, известный под названием Стрелецкой степи и представляющий собой прекрасный образец северной разнотравной степи. Сохранностью этого участка, входящего в настоящее время в состав «Центрально-черноземного степного заповедника», мы обязаны тому, что он с давних пор использовался крестьянами в качестве выпасного и сенокосного угодья.

Из ковыльных степей известностью пользуются знаменитые Старобельские степи на Украине, служившие кормовой базой для конских заводов, а из числа более южных степей — огромный заповедный участок Аскания-Нова, где издавна ставились опыты по акклиматизации различных животных и велось научное изучение степного покрова. Кроме этих основных участков, имеются еще другие, более мелкие, а также большое количество степных склонов, неудобных для распашки, совокупность которых позволяет с достаточной ясностью представить себе, какие степи покрывали в прошлом нашу страну и как изменились они при движении с севера на юг.

Иное дело в Сибири и Казахстане. Здесь имеется еще огромное количество целинных степей, и травостой их служит основой для развития степного животноводства.

Значение организованных в сравнительно недавнее время степных заповедников очень велико. Они хотя и не используются непосредственно для хозяйственных целей, но тем не менее дают возможность разрешать целый ряд важнейших практических вопросов, не говоря уже об их научной ценности.

Степная целина содержит в себе огромный фонд всевозможных диких растений, полностью исчезающих при запашке. Среди них немало кормовых, эфиромасличных, лекарственных, красильных, дубильных и прочих, часть которых уже выявлена и используется в нашем социалистическом строительстве, часть же еще ждет своего использования. Хозяйственное освоение наших засушливых степных районов настойчиво требует создания новых засухоустойчивых сортов кормовых растений, а получение их в значительной степени связано с использованием естественного природного ассортимента трав, веками выработавших множество приспособлений, облегчающих им борьбу с засухой.

Степное сено славится своей питательностью и очень полезно для животных. Несомненно, что причиной этого является его разнотравность, большое количество всевозможных пряных растений, повышающих его вкусовые качества и благоприятно действующих на животный организм. Имеются данные, указывающие, что целебные свойства кумыса в значительной степени зависят от особенностей степного корма, его высокой витаминозности. Все это указывает на важность сохранить нетронутыми участки степного покрова для его всестороннего исследования.

Большое значение имеют степные заповедники также для изучения той естественной среды, в которой происходило образование чернозема, этой плодороднейшей почвы, являющейся нашим национальным богатством, ибо, так же как и сами степи, чернозем свойственен почти исключительно лишь СССР.

ЧЕРНОЗЕМ И ЕГО ПРОИСХОЖДЕНИЕ

Человек, проведший всю свою жизнь на севере, в зоне тайги, попадая впервые в полосу черноземных степей, невольно бывает поражен интенсивно темным цветом степной почвы. Как сейчас помню то впечатление, которое оставил на мне в детстве чернозем, когда я впервые его увидел из окна вагона на паровых полях Курской и Харьковской губерний, через которые лежал мой первый путь на далекий юг.

Понятно поэтому, что и первые путешественники, исследовавшие нашу страну, не могли пройти мимо этого характернейшего явления степного ландшафта.

Знаменитый натуралист XVIII века П. С. Паллас, прославившийся своими многочисленными путешествиями по России и оставивший нам прекрасные описания растительности, впервые серьезно задумался над тем, что представляет собой чернозем, и дал своеобразные объяснения его происхождению. Паллас полагал, что чернозем представляет собой иловатый осадок отступившего моря и темный цвет его обусловлен перегниванием различных обитавших в нем водорослей. Другие исследователи также видели в черноземе продукт, отложенный в водоемах, болотах, озерах. Тем не менее, ряд фактов, как, например, отсутствие в черноземе морских раковин и т. п., говорит против его водного происхождения. Впервые за растительное и сухопутное происхождение чернозема высказался еще М. В. Ломоносов, однако мысли его остались незамеченными, и лишь значительно позже, во второй половине XIX века, трудами академика Рупрехта и профессора В. В. Докучаева, создателя науки о почве — почвоведения, окончательно было

доказано, что чернозем представляет продукт перегниваиия степной растительности в условиях засушливого климата.

Говоря о черноземе, нельзя не остановиться на подстилающей его материнской породе — лёссе. Лёсс — своеобразная горная порода, мощным плашом покрывающая всю южную часть нашего Союза. С ней можно познакомиться на глубоких почвенных разрезах, по крутым берегам рек и на склонах оврагов. Это палево-желтая мучнистая масса, состоящая из мельчайших частиц. Она лишена всякой слоистости и содержит большое количество пор, вследствие чего легко размывается текучими водами — отсюда большое количество оврагов в степной полосе. Для лёсса характерно большое количество извести, которая как бы насквозь пропитывает его и образует нередко особые скопления в виде белых пятен, известных под названием «журавчиков».

Несомненно, что раньше лёсс и похожие на него так называемые лёссовидные породы выходили на дневную поверхность, затем, однако, они покрывались черноземом. Что же представляет собой лёсс? По этому поводу, так же как и относительно происхождения чернозема, различными учеными были высказаны самые различные взгляды, но если по вопросу о черноземе быстро пришли к единому мнению, то здесь вопрос до сих пор еще остается окончательно не решенным.

Одни ученые приписывали лёссу водное происхождение, полагая, что он отложен в больших водоемах, в долинах рек или является продуктом сноса дождевыми струями тонкой грязи с возвышенных мест, другие же считали, что лёсс образовался сухолутным путем. Сторонники этого взгляда полагали, что во время отступания Великого ледника, благодаря существовавшей здесь разнице температур, дули сильные ветры, поднимавшие над неприглядной пустыней, оставшейся на месте ледника, огромные облака тонкой пыли. Эта пыль, являвшаяся продуктом выветривания и развевания, переносилась на огромном пространстве и оседала затем в виде однородной мелкозернистой массы, подобно тому как сейчас в период суховеев в ряде степных мест наблюдается отложение мельчайшей пыли из воздуха.

Мы не имеем возможности останавливаться здесь на разборе различных взглядов о происхождении лёсса. Укажем лишь, что есть много фактов, говорящих за и против, а потому весьма вероятно, что в различных районах нашей обширной страны образование лёсса происходило разными путями.

Однако вернемся опять к чернозему. Познакомившись со свойствами его материнской породы, мы тем самым в значительной степени определили некоторые характерные его свойства: мелкозернистость и богатство известью.

На разрезе чернозем обычно имеет следующее строение: на самом верху, если степь не распахана, располагается тонкий слой из переплетенных корней степных растений. Далее идет мощный мелкозернистый слой черного Цвета, достигающий нередко полуметра толщины, который переходит в несколько более светлый слой, постепенно приобретающий книзу желтоватую окраску и переходящий Уже в знакомую нам подпочву, или материнскую породу. В зависимости of количества перегноя различают разные виды чернозема. Северный чернозем, подстилающий северные разнотравные степи, содержит обычно от 3 до 6% перегноя, тучный чернозем имеет его более 10%, тогда как в южных степях количество перегноя снова падает, доходя до 4 %.

Черноземом нередко в общежитии называют темную торфянистую или иловатую почву лугов и болот, однако с ней, как мы уже имели случай говорить, он, естественно, не имеет ничего общего, так как образуется в совершенно иных климатических условиях. Чернозем — продукт, образовавшийся в сухом степном климате, где вследствие небольшого количества осадков и сильного испарения промывание и выщелачивание почвы незначительно и разложение органических и минеральных веществ идет очень медленно.

Большая роль в образовании чернозема принадлежит извести, благодаря которой перегнойные вещества не обладают подвижностью и, закрепляясь в почве, подвергаются медленному изменению на месте, не промываясь в более глубокие почвенные слои. Считается, что чернозем, как правило, вообще не может образовываться на породах, лишенных извести, в то время как торфяная почва, как мы знаем, очень бедна минеральными веществами, обладает кислыми свойствами и совершенно не содержит извести.

Лёсс, поселяясь на черноземе, вызывает в нем сильнейшие изменения. Интенсивно черная окраска его светлеет, причем это наблюдается обычно несколько ниже того места, где располагается наибольшее количество корней. Наряду с этим, под влиянием жизнедеятельности деревьев почвенные частицы от ничтожных крупинок укрупняются до угловатых отдельностей величиной с крупную горошину или орех, на которые рассыпается почва при копке. Благодаря этим хорошо заметным внешним признакам, чернозем, побывавший под лесом, всегда легко отличить - от степной целины.

На разрезах чернозема можно видеть многочисленные крупные пятна круглой, овальной, вытянутой или согнутой формы. Обычно они бывают засыпаны землей из выше-или нижележащих слоев, благодаря чему они хорошо бывают заметны, выделяясь черными пятнами на желтовато-сером фоне нижней части разреза и, наоборот, более светлыми пятнами на темном фоне верхних, богатых перегноем слоев. Эти пятна представляют собой так

называемые кротовины — ходы роющих животных: байбаков или сурков, сусликов, тушканчиков и слепцов. Эти степные грызуны, характерные обитатели целинных участков, оказывают огромное влияние на растительный покров степи, разрыхляя почву и вынося на дневную поверхность более глубокие ее слои, богатые известью и другими солями. Наблюдения показывают, что холмики, насыпанные сурками и сусликами, обычно покрыты иной растительностью, чем ровные места. На них поселяются преимущественно полусорные виды и растения, любящие известь, почему даже старые заброшенные холмики можно легко отличить на общем фоне растительности. На свежих холмиках, располагающихся у норок, нередко можно видеть застывшего, похожего на статую зверька, сидящего в характерной для него позе, на задних лапках, и осматривающегося по сторонам. Стоит вам сделать одно резкое движение, как суслик или сурок издает пронзительный предупреждающий свист и мгновенно исчезает в норе, как бы проваливаясь в землю. Остатки кротовин находят нередко и под лесом, в местах, где степные зверьки никогда не живут. Этот факт с несомненностью указывает на то, что лес здесь имеет вторичное происхождение и поселился на месте когда-то бывшей степи. Как мы увидим ниже, это обстоятельство имеет большое значение для решения некоторых спорных вопросов ботанической географии.

КОВЫЛЬ - «ШЕЛКОВА ТРАВА»

С таким эпитетом упоминается этот характернейший обитатель степи в старинных былинах и песнях, и всякий раз, когда мы хотим воспроизвести в своем воображении широкие степные просторы, мы неизменно представляем себе его белые, шелковые ости, колеблющиеся при первом дуновении ветра, словно точнейший флюгер, указывая его направление.

Для всякой ли степи характерен ковыль? Мы видели уже из приведенного краткого описания северной степи, что здесь в основном господствует разнотравье — различные двудольные растения, цветущие в первой половине лета, придавая в это время степи вид пестрого персидского ковра. Тем не менее в этом море цветов то тут, то там можно заметить перья ковыля и его характерные густые дернинки. Таким образом, даже в самых северных степях ковыль имеется, но роль его здесь невелика.

Другое дело в *ковыльных степях*, занимающих центральную и южную части степной полосы, само название которых указывает ча то, что ковыль является здесь основным, как говорят, «ландшафтным» растением. Однако на юге степной области ковыль снова начинает редеть и в полупус-

тыне господствуют уже различные полукустарнички — седые полыни и солянки.

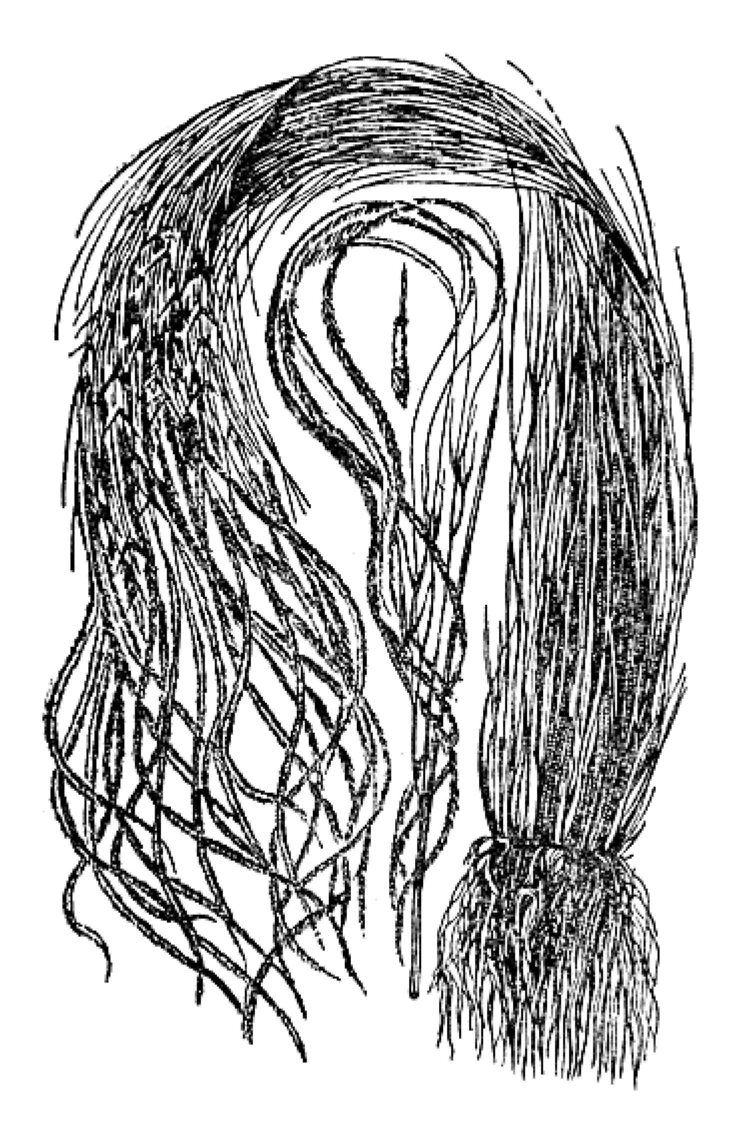


Рис. 54. Ковыль (по Н. А. Бушу)

Что же представляет собой ковыль? Это злак, образующий плотные дерновины с узкими, нередко щетиновидны-ми листьями и мощной корне-

вой системой, имеющей вид густой и длинной бороды (рис. 54). Смотря на густую дернину ковыля, не представляешь себе, что под землей располагается не меньшая, а порой значительно большая масса растения, пронизывающая своими многочисленными корнями каждый участочек чернозема, высасывая из него малейшую каплю столь дефицитной в степи влаги. Раньше ботаники различали лишь несколько видов ковыля: перистый ковыль (Stipa pennata), образующий характерные длинные белые «перья»; ковыль Лессинга (Stipa Lessingiana), дающий небольшие дернинки и более мелкий во всех своих частях, и, наконец, ковыль тырса, не образующий «перьев», а имеющий длинные волосовидные ости. Но в последнее время перистый ковыль разбит на ряд мелких видов, отличающихся, на первый взгляд, ничтожными признаками, но вместе с тем имеющих строго ограниченную область распространения и ряд характерных особенностей. Обратим внимание прежде всего на строение листа ковылей.

Некоторые виды ковылей имеют листья щетиновидные, сложенные вдоль таким образом, что верхняя сторона листа находится внутри почти замкнутой полости. Нижняя (наружная) сторона листа гладкая, верхняя же имеет характерные желобки, или борозды, причем устьица располагаются по бокам ребрышек, разделяющих борозды. При таком положении, особенно в свернутом листе ковыля, устьица оказываются погруженными в замкнутую камеру, где скапливается влажный воздух, задерживающий испарение. Свернутые листья по большей части имеют ковыли, характерные для южных и полупустынных степей, где налицо особо засушливые условия (например, ковыль Лессинга); другие виды, идущие дальше на север и занимающие центральную часть степной полосы, обладают листьями другого характера. Во влажную погоду пластинки их плоски и испаряют большое количество влаги, с наступлением же засухи они складываются вдоль таким же образом, как у ковыля Лессинга (рис. 55). Способность листьев ковыля в зависимости от погоды разворачиваться и складываться объясняется изменением тургора (*Тургор - давление клеточного сока на клеточные стенки*) внутри определенной группы клеточек ткани листа. Не получая достаточного количества влаги, они уменьшаются в своем объеме, становятся дряблыми и не в состоянии удерживать пластинку листа в развернутом виде.

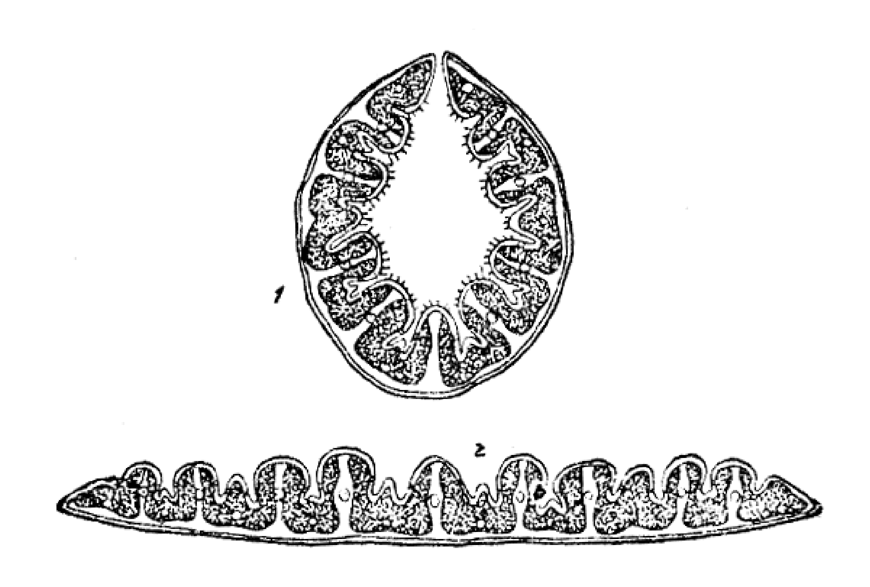


Рис. 55. Поперечные разрезы через листья ковыля тырсы: 1 — свернутый; 2 — плоский лист (по В. Н. Любименко)

Цветки ковыля невзрачны и не имеют заметного околоцветника, как и все злаки. Состоят они из трех тычинок с крупными тяжелыми пыльниками, сидящими на тонких длинных нитях, и завязи с двумя перистыми рыльцами, напоминающими в миниатюре ламповые щетки. Эти важнейшие части цветка заключены в пару жестких чешуек, плотно прилегающих друг к другу. Эти чешуйки расходятся лишь во время цветения, выпуская наружу тычинные нити и рыльца. На более крупной чешуе, плотно охватывающей другую, находится длинный коленчато согнутый придаток — так называемая ость. Эта ость бывает настолько длинна, что кажется, что не она является придатком к маленькой чешуе, а, наоборот, весь цветок является как бы деталью этого мощного и изящного образования, достигающего нередко полуметра длины. Ость бывает обычно коленчато согнута, нередко дважды (см. рис. 56), причем у перистых ковылей нижнее колено голое, а верхнее покрыто белыми шелковистыми волосками. Чешуйки, заключающие в себе половые части цветка и потому носящие название цветковых, заключены в пару других чешуи колосковых, сидящих на ножках, которые прикреплены к общему стержню соцветия, образуя сжатую метелку.

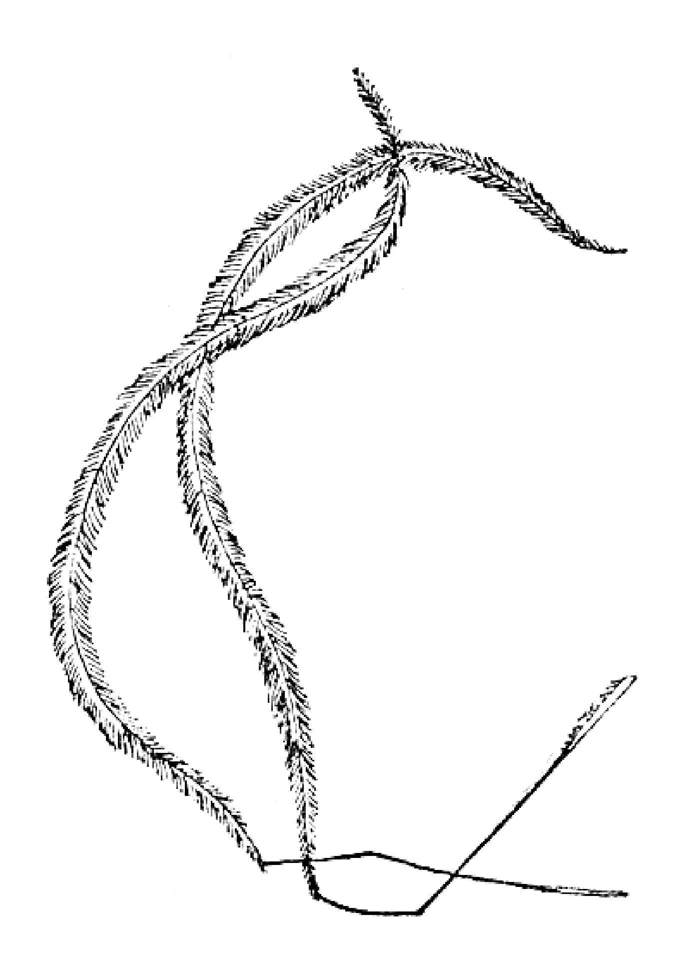


Рис. 56. Плоды ковыля, зарывающиеся в землю

Ковыль, как и все злаки, — ветроопыляемое растение, о чем можно догадаться сразу по строению его цветков, лишенных ярко окрашенного околоцветника, аромата, сладкого нектара и т. п. Однако у некоторых ковылей цветки нередко вовсе не раскрываются и. в них происходит самоопыление, подобно тому, как это мы видели у «удивительной фиалки» в широколиственном лесу.

Когда из оплодотворенной завязи ковыля начнет развиваться плод, цветковая чешуя с остью плотно охватывает его и вместе с ним отваливается от материнского растения. Какое же значение имеет в жизни растения ость? У перистых ковылей она прежде всего играет роль парашюта и, под-

хваченная порывом ветра, переносит плодики (зерновки) на значительные расстояния. Но вот ветер стих, и летящий плод ковыля плавно опускается на землю. Имея центром тяжести расположенную внизу зерновку, он приземляется таким образом, что нижняя часть зерновки, длинно и тонко заостренная, вонзается с размаха глубоко в землю (рис. 56). Однако расположенная над ним длинная ость представляет большую парусную поверхность, поэтому казалось бы, что при новом порыве ветра она неминуемо должна была бы повалить укрепившуюся в земле зерновку; тем не менее этого не происходит благодаря специальному приспособлению. У самого кончика зерновки, близ ее острия, имеется венец обращенных назад волосков, расположенных таким образом, что, позволяя зерновке углубляться в почву, они вместе с тем оказывают сопротивление при выдергивании ее из земли, удерживая ее наподобие якоря. Что же происходит дальше с таким укрепившимся на новом месте плодом ковыля? Далее начинается любопытнейший процесс самозарывания зерновки, которая штопором ввинчивается в землю. Нижняя часть ости ковыля, лишенная волосков, обладает особой гигроскопичностью. В сухую погоду она винтообразно закручивается, во влажную же раскручивается, зарывая при этом плод в землю все глубже и глубже.

Если вам придется когда-либо держать в руках перья ковыля с зерновками, проделайте следующий несложный опыт. Воткните кончик плода в рукав вашего платья и смочите закрученное спиралью нижнее колено ости. Через несколько секунд вы будете наблюдать, как кончик пера начнет медленно вращаться и зерновка станет постепенно погружаться в ткань рукава. То же самое вращение, но в обратную сторону, будет происходить и при подсыхании, однако и в данном случае зерновка будет продолжать погружаться в ткань. Если вы забудете вынуть зерновку ковыля из своего рукава, она через некоторое время сама напомнит вам о своем существовании, вонзившись в него настолько, что начнет колоть тело. Плоды ковыля, особенно тырсы, нередко попадают в шерсть овец, и, ввертываясь через нее в тело животного, наносят ему многочисленные раны. Известны случаи, когда зерновки тырсы проникали таким образом овцам в легкие и вызывали их смерть. В прежнее время в южных ковыльных степях применялись даже специальные тырсобойные машины, состоящие из двух ножей, укрепленных на колесном ходу, которые должны были, уничтожать плодоносящие стебли этого растения, чтобы обезвредить таким образом пастбище для овец.

В настоящее время, в связи с массовой распашкой степей и сильной потравой сохранившихся целинных участков, приведших к сильному угнетению ковыля, эти машины имеют лишь историческое значение.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТЕННОГО ПОКРОВА

Растительность степи, особенно южной, испытывает летом значительный недостаток влаги. Дождей временами здесь не бывает подряд целый месяц, и почва под палящими солнечными лучами сильно пересыхает, трескается и становится твердой, как камень. В ковыльной степи крупные дернины ковыля нередко смыкаются друг с другом пучками своих длинных раскидистых листьев, но, если раздвинуть их руками, нетрудно заметить, что между отдельными пучками имеется значительная площадь свободной земли. Здесь находят себе приют дернинки более мелких злаков тонконога (Koeieria gracilis) и типчака (Festuca sulcata), не менее характерного обитателя степи, чем ковыль.

Играя незначительную роль в сложении травостоя северных степей, типчак на юге степной полосы и в полупустыне имеет очень важное значение, образуя здесь вместе с мелким ковылем Лессинга так называемые мелкодерновинные степи. Корневая система типчака, подобно ковылю, имеет вид густой бороды, причем подземная часть растения нередко значительно превышает надземную. Неудивительно поэтому, что кажущаяся нам, на первый взгляд, несомкнутость степного покрова в действительности не имеет места. Мощные корневые системы степных злаков, смыкаясь между собой, почти не оставляют места для поселения других растений. Тем не менее среди отдельных дерновин в ковыльной степи то тут, то там встречаются различные двудольные растения, имеющие очень глубокую корневую систему, позволяющую им высасывать воду из самых нижних слоев почвы, даже в некоторых случаях черпать ее из грунтовых вод (там, где уровень их не особенно низок). Таким образом, степная растительность имеет своеобразную корневую ярусность, благодаря которой различные ярусы используют влагу с различных глубин.

Корни двудольных растений слабо ветвятся и имеют резко выраженный главный стержневой корень, уходящий иногда на глубину более трех метров. Корни злаков, наоборот, представляют густые бороды и высасывают воду из более мелких слоев. Весной, когда влаги в почве достаточно, имеется еще и третий ярус корней весенних растений — различных луковичных и мелких однолетников, использующих влагу, находящуюся у самой поверхности. Жизнь этих растений очень короткая, и через несколько недель после того как сойдет снег и под горячими лучами солнца исчезнут в поверхностных слоях последние запасы влага они уже желтеют и отмирают. Однако, несмотря на столь короткий период жизни, эти кратковременные обитатели степи успевают закончить свой жизненный цикл, расцвести и дать зрелые семена. Многолетние растения — тюльпаны, ирисы, степные

гиацинты, имеющие под землей корневища и луковицы, сохраняются в таком виде до будущей весны; однолетники же, как, например, маленькая крупка (рис. 57), отмирают нацело и лишь семена их переживают знойные летние месяцы и холодную зиму.

Случаются такие годы, когда выпавший за зиму ничтожный снежный покров и засушливая весна не благоприятствуют развитию однолетников — этих кратковременных гастролеров на степи, и они там почти совершенно отсутствуют; в другое же время, наоборот, они развиваются в огромном количестве, придавая степи порой даже необычный для нее колорит.

Впрочем, внешний облик степи, который, как мы видели, в течение всего лета меняется вследствие последовательного развития тех или иных растений, меняется также и по годам, в зависимости от степени влажности.

Один и тот же степной участок в одно и то же время в различные годы может выглядеть по-разному. В одном случае, если в середине лета в почве имеется достаточное количество влаги, в причерноморских степях (Аскания-Нова) развивается с особенной пышностью ковыль тырса, который окрашивает степь в характерные золотисто-зеленые тона, в случае же засухи он цветет гораздо слабее и потому становится почти незаметен, хотя его дерновины попрежнему имеются в степи, правда, в более подавленном состоянии.

РАСТЕНИЕ-КОМПАС

Мы видим, таким образом, что на строении растительного покрова степей, особенно южных, отражаются условия засушливого климата и растения здесь стремятся возможно полнее использовать каждую каплю драгоценной влаги. Неудивительно поэтому, что у большинства обитателей степи мы можем найти ряд приспособлений, направленных к лучшему сохранению влаги и предохранению ее от излишнего испарения. Пример подобных приспособлений мы уже видели на листьях ковыля, имеющих погруженные устьица и щетиновидно свернутые листья.

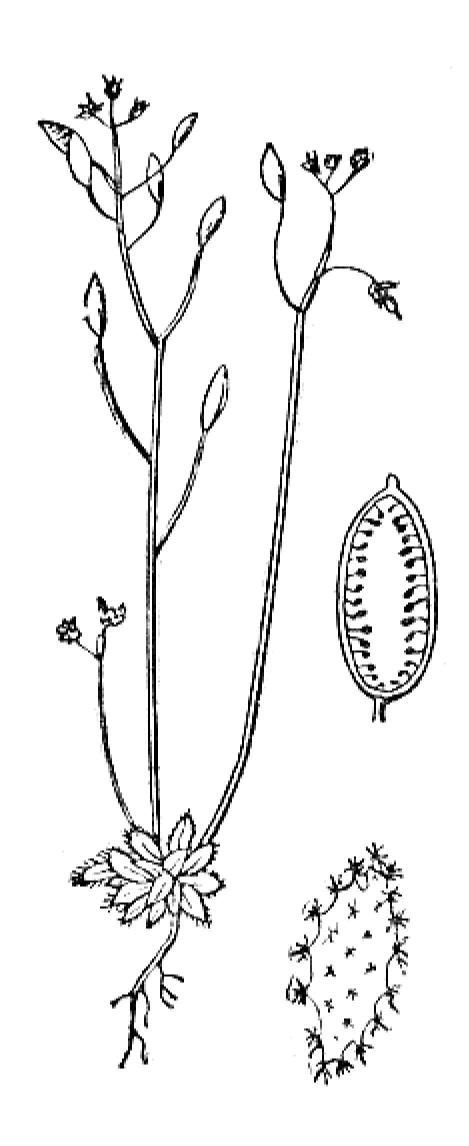


Рис. 57. Крупка весенняя. Типичный эфемер (по П. Ф. Маевскому)

Здесь мы хотим рассказать еще о некоторых приспособлениях к условиям засушливого климата, которые можно встретить среди растений степного покрова. Особый интерес представляют в этом отношении так называемые *компасные растения*, к числу которых относится, между прочим, латук, или дикий салат (Lactuca Scariola), растущий не только в степной зоне, но и на юге лесной, а потому и более широко известный (рис. 58). Если

дикий салат растет во влажных или несколько затененных местах, листья его, несколько напоминающие по форме листья одуванчика, располагаются на стебле спирально, ориентируясь во все стороны. Однако в нормальных условиях на открытых местах, на залежи или засоренной степной целине, где встречается обычно это растение, оно имеет иное листорасположение. Здесь листья латука бывают повернуты на ребро и располагаются в два ряда, что достигается поворотом основания листовых черешков на 90°. Если посмотреть по компасу, куда направлены своим ребром листья латука, нетрудно убедиться, что это замечательное растение, подобно магнитной стрелке, совершенно точно указывает север и юг, соответственно подставляя на запад и на восток плоскую часть своих листовых пластинок. Польза подобного приспособления очевидна. Поворачивая свои листья на ребро по отношению к югу, латук в самое жаркое время дня предохраняет свои листья от нагрева прямыми солнечными лучами, чем и ослабляется испарение.



Рис. 53. Компасное растение - латук: слева - вид растения с запада или востока; справа - с юга или севера (по В. В. Алехину)

ДРУГИЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ СТЕПНЫХ РАСТЕНИЙ К УМЕНЬШЕНИЮ ИСПАРЕНИЯ

Проходя в жаркий летний полдень по степной целине или сухому каменистому склону, вы чувствуете обычно характерный пряный запах, напоминающий запах мяты. Этот аромат зависит от *эфирных масел*, выделяемых многими степными растениями, особенно различными губоцветными, например богородичной травкой, душицей и др. Эфирные масла, выделяясь из растения в большом количестве, окутывают его густой атмосферой паров, благодаря которой циркуляция воздуха вокруг растений затрудняется и тем самым понижается испарение.

Представление о том, какое большое количество эфирных масел может выделять растение в атмосферу, дает нам следующий факт. Если в жаркий безветренный день поднести к некоторым, особенно богатым маслами, растениям зажженную спичку, воздух вокруг растения вспыхивает ярким пламенем. Этот опыт обычно проделывают с ясенецом (Dictamnus albus), высоким травянистым растением с крупными перистосложными листьями, распространенным на юге нашей степной полосы.

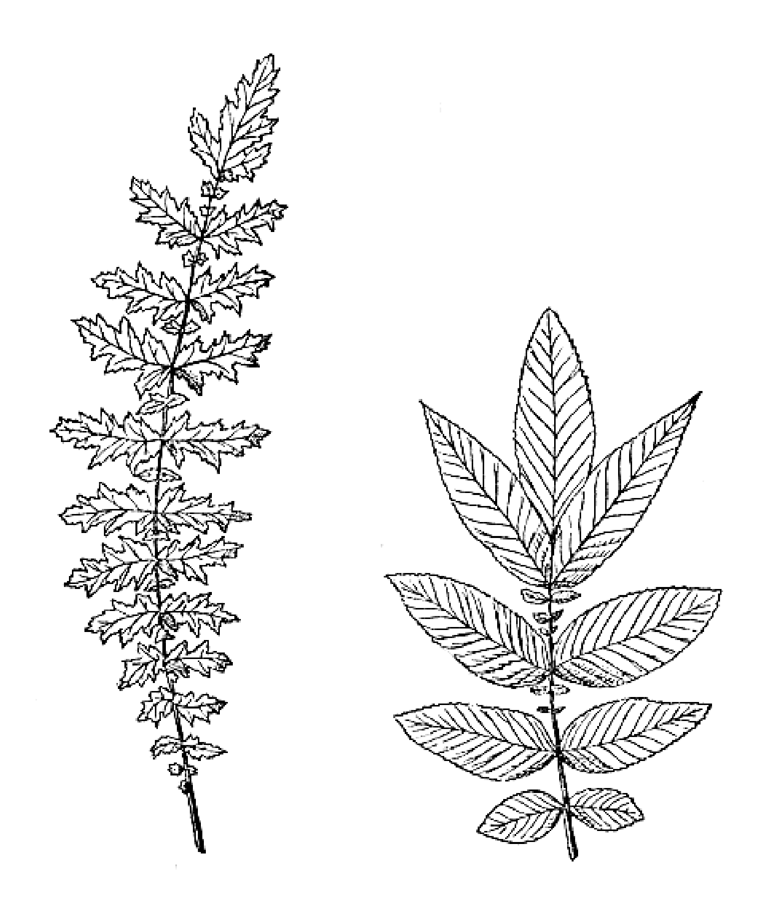


Рис. 59. Листья таволжанки - степного растения (слева) и таволги вязовой, растущей в лесной полосе (справа) (по рис. с натуры Л. Г. Суетовой)

Многие степные растения имеют *густое опушение*, предохраняющее их от чрезмерного испарения. Прекрасным примером в этом отношении могут служить различные виды коровяка (Verbascum); один из этих видов носит название «медвежьего уха». Листья этого растения покрыты войлоком из звездчатых волосков. Препятствуя циркуляции ветра близ листовой поверхности, эти волоски способствуют как бы образованию воздушного чехла вокруг растения, в силу чего интенсивность испарения значительно снижается. Белый цвет волосков способствует отражению солнечных лучей и тем самым меньшему нагреванию листьев.

Одним из средств уменьшения испарения является также сокращение листовой поверхности. Среди обитателей степей, особенно южных, мы

не встретим видов с широкими крупными листьями, которые столь обычны у лесных растений. Если сравнить различные виды одного и того же рода, обитающие, с одной стороны, в лесу или на влажных местах, а с другой стороны, — в степных условиях, то можно заметить существенное различие в характере их листьев. На рис. 59 изображен лист таволги вязовой (Filipendula Ulmaria), обыкновеннейшего растения лесной полосы, и лист таволжанки (Filipendula hexapetala), растущей повсеместно в степях.

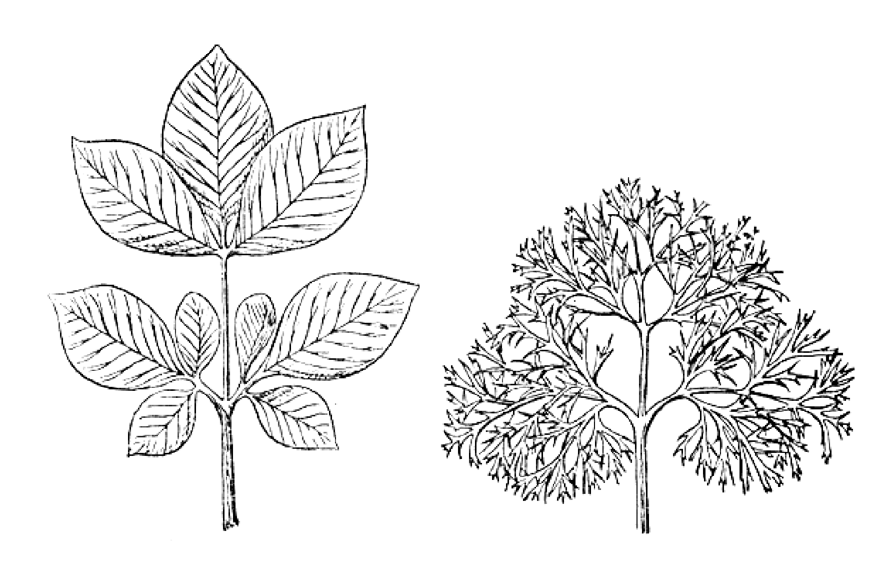


Рис. 60. Лист лесного пеона (слева) и степного пеона (справа) (рис. с натуры Л. Г. Суетовой)

На рис. 60 слева мы видим лист с широкими плоскими долями, принадлежащий лесному пеону (Paeonia triternata), растущему в горах Кавказа и Крыма, справа же изображен лист с сильно рассеченными узкими долями, принадлежащий степному пеону-воронцу (Paeonia tenuifolia). Сильно рассеченные листья особенно характерны для различных растений из семейства зонтичных, а также для многочисленных степных полыней, из которых многие, кроме того, имеют беловойлочное опушение. Помимо более мелких и сильно расчлененных листьев, некоторые степные виды отличаются от лесных видов того же рода наличием корневых шишек. Корневые шишки имеет множество степных растений, например уже упоминавшаяся таволжанка, пеон-воронец, некоторые лютики, герань, степная валериана, чина и другие,

на севере представленные родственными формами, лишенными утолщений на корнях.

Корневые утолщения являются подземными кладовыми, за счет которых возможно быстрое развитие растений весной, благодаря чему они успевают пройти свой жизненный цикл или по крайней мере значительную его часть до наступления летней засухи.

«ПЕРЕКАТИ-ПОЛЕ»

Представьте себе, что осенью в ветреную погоду вы идете в сумерках по степи и вдруг видите вдалеке какой-то огромный темный предмет, с большой скоростью несущийся мимо вас, тс и дело подпрыгивая словно мяч, на значительную высоту. Если вы впервые попали в степь, вам невольно сделается жутко, пока вы не узнаете, что таинственный предмет — не что иное, как *«перекати-поле»* — одно из характернейших явлений растительного мира ковыльных, особенно южных степей.

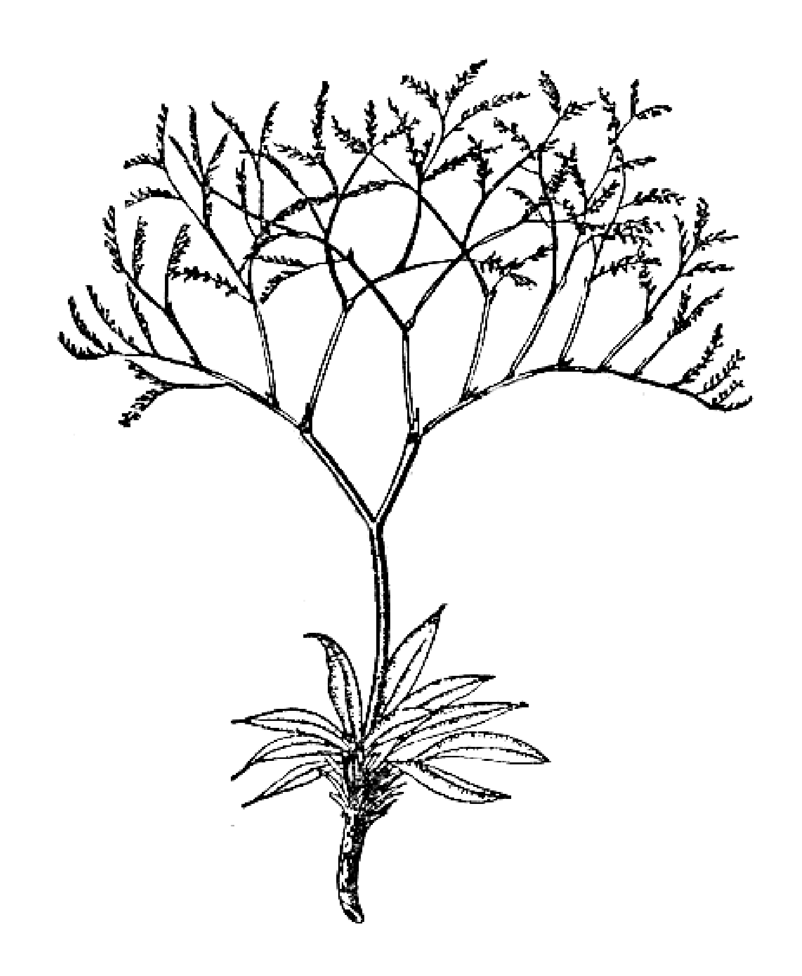


Рис. 61. Отцветший экземпляр кермека (по В. В. Алехину)

Среди обитателей этих степей имеется ряд растений, принадлежащих к самым различным семействам, способных образовывать «перекати-поле». У этих видов стебель обычно сильно ветвится, причем ветви его, в свою очередь, имеют ответвления, так что растение в целом представляет довольно правильный шар. Интересно отметить, что некоторые растения в связи с этим претерпевают специальные изменения. Так, например, у кермека (Statice Gmelini, рис. 61 и 62) соцветие во время цветения имеет щитковидную форму, однако к моменту созревания семян нижние веточки его отгибаются книзу, в результате чего получается правильная шаровидная форма. Сходным образом формируется «перекати-поле» у так называемой тра-

вы ветра (Phlomis herba venti), ветки которой, вначале направленные кверху, впоследствии отгибаются горизонтально.

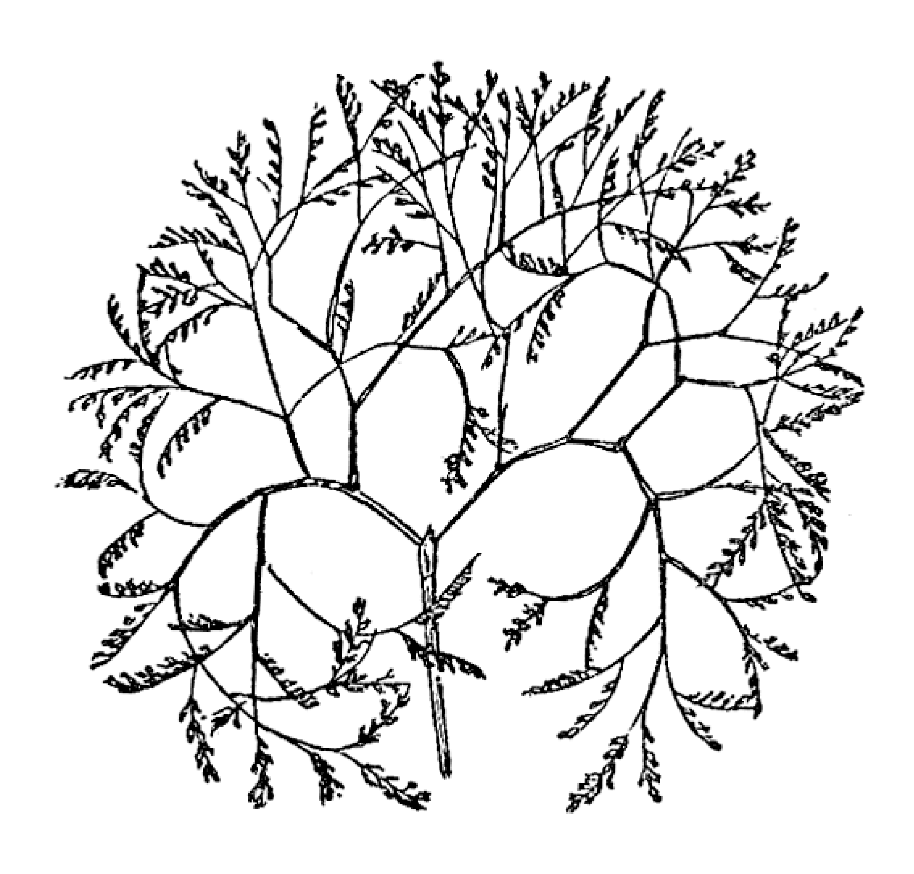


Рис. 62. Оторвавшееся соцветие того же растения, образовавшее «перекати-поле» (по В. В. Алехину)

«Перекати-поле» заканчивают свое развитие к концу лета и к этому времени засыхают на корню, но семена их, заключенные обычно в коробочки, не высыпаются. В это время основание стебля становится очень хрупким, и от сильного порыва ветра или при прикосновении оно с хрустом обламывается, и шарообразный стебель растения, чрезвычайно легкий и вместе с тем представляющий большую парусную поверхность, сейчас же под-

хватывается ветром. С этого момента мертвый стебель растения начинает свое длительное странствование по степи, перекатываясь с боку на бок и подпрыгивая на малейших неровностях рельефа. Попадая в какую-нибудь котловину, где стихают порывы ветра, «перекати-поле» останавливаются, причем нередко сцепляются здесь друг с другом по нескольку штук и при новом сильном порыве ветра продолжают в таком виде свое путешествие.

Какое же значение для жизни растений имеет это посмертное странствование их стеблей? Нетрудно догадаться, что оно способствует распространению семян, которые, как мы уже указывали, к этому времени еще не осыпались. Однако столь долгое странствование стебля, на первый взгляд, может показаться излишним. Ведь достаточно растению один раз перевернуться «вверх ногами», чтобы все семена из зрелых открывшихся или потрескавшихся коробочек высыпались наружу. Тем не менее это не так. По наблюдениям профессора В. В. Алехина, у «перекати-поле» есть специальные приспособления, препятствующие быстрому высыпанию их семян. Так, например, упомянутая выше трава ветра (Phlomis herba venti) имеет на стенках чашечки, на дне которых находятся семена, особые волоски, расположенные перпендикулярно к стенкам и загораживающие выход наружу. Благодаря этому семена высыпаются медленно по одному во время сильных толчков, так что семена одного и того же плода могут рассеяться на десятки километров. Интересно отметить, что у близкого родственника травы ветра — зопника клубненосного (Phlomis tuberosa), характерного обитателя северных степей, подобного рода защитные волоски в чашечке отсутствуют, да и само это растение никогда не образует «перекати-поле», сгнивая на корню. У развесистого качима (Gypsophila paniculata), также относящегося к категории этих своеобразных путешественников, коробочка не раскрывается зубчиками наверху, как это имеет место у нашего обычного сорняка, степного качима (Gypsophila muralis), а лишь образует небольшие отверстия между сомкнутыми зубцами, через которые коробочка постепенно освобождается от семян. «Перекати-поле» — чисто степное явление. Подобного рода приспособление могло выработаться лишь на широких просторах южных степей, и понятно, что оно отсутствует у лесных растений и даже у обитателей северных степей, где частые островки дубрав, столь характерные для лесостепной полосы, неизменно препятствовали бы путешествию «перекати-поле» на значительное расстояние.

СТЕПИ И ЖИВОТНЫЙ МИР

Степи с самых отдаленных времен служили пастбищем. Паслись на них дикие степные животные — сайгаки и тарпаны, а также многочислен-

ные стада, принадлежавшие древним народам. В сохранившихся от распашки степях под влиянием выпаса окота растительный покров степи резко изменяется. При чрезмерной нагрузке он быстро вырождается, превращаясь постепенно в так называемую толоку.

Какие же изменения претерпевает растительность степи под влиянием скотобоя? Заметим, прежде всего, что скот, сильно уплотняя почву своими копытами, изменяет водный режим степи в сторону его оскудения. Наблюдения показывают, что «вода в родниках пропадает от утолка». Происходит это потому, что сильное уплотнение поверхностных слоев почвы препятствует просачиванию в нее воды, которая скатывается по склонам в овраги и балки. Вместе с тем уплотнение почвы ведет к повышению ее капиллярности, вследствие чего вода из нее начинает сильно испаряться. Из растений первыми реагируют на усиленный выпас ковыли, крупные дернины которых разбиваются копытами; в результате ковыли начинают понемногу пропадать, в то время как типчак, имеющий более мелкие дерновины и легче переносящий выпас, развивается, наоборот, сильнее.

Однако в дальнейшем, если чрезмерный выпас все еще продолжается, страдает и типчак, за счет которого развиваются различные ядовитые, горькие и колючие растения, не поедаемые скотом. Так мало-помалу исчезают дерновинные злаки и выгон покрывается низкорослым клубненосным мятликом (Poa bulbosa), куртинками спорыша (Polygonum aviculare) и колючими ежиками «устели-поля» (Ceratocarpus arenarius).

Быстрое изменение степного покрова под влиянием выпаса указывает нам на то, с какой осторожностью следует производить выпас в степи, чтобы не превращать ее в бесплодную толоку. Однако было бы неправильно думать, что пастьба приносит только вред степным растениям. Интересный опыт в этом отношении был проделан в уже известном нам степном заповеднике Аскания-Нова. Здесь на значительном участке степи выпас был вовсе прекращен на несколько лет, в результате чего, однако, состояние травяного покрова степи стало не улучшаться, а наоборот, ухудшаться. Дело в том, что мощное развитие ковылей привело к образованию большого количества отмершей листвы, так называемого растительного войлока, густой слой которого стал препятствовать нормальному развитию этих злаков. При наличии же умеренного выпаса на степи этого не происходило, так как скот своими копытами разрыхлял войлок и вместе с тем регулировал чрезмерное развитие ковылей за счет угнетения других степных растений. Этот опыт убедительно доказал, что даже в условиях степного заповедника необходимо сохранять умеренный выпас для того, чтобы растительный покров степи оставался неизменным.

Тесные взаимоотношения между растительным и животным миром степей являются следствием того, что растительный покров степей уже в

самые отдаленные времена испытывал на себе влияние выпаса, а потому и приспособился к нему своей организацией.

ПОЧЕМУ В СТЕПИ НЕ РАСТЕТ ЛЕС

В качестве первой и, казалось бы, наиболее вероятной причины безлесья наших степей выдвигали неблагоприятные для роста деревьев климатические условия степной полосы: малое количество осадков, общая сухость воздуха наряду с иссушивающими ветрами, сильная испаряемость почвенной влаги и т. п. Однако мы знаем много крупных лесных массивов в степной полосе, как, например, Бузулукский бор в Чкаловской области, Хреновский бор, Шипов лес и Теллермановская роща в Воронежской области и многие другие, существование которых как бы противоречит тому, что климат препятствует росту древесной растительности в степи. Кроме того, эта точка зрения совершенно неприменима к лесостепной полосе, где лес и степь являются равноправными членами природного ландшафта.

Причину безлесья степей искали также в засоленности степных почв и грунтов. Давно уже было замечено, что деревья вокруг солонцов, как, например, в Шиповом лесу, сильно страдают и являются более низкорослыми и суховершинными. Большое количество солей в почве неблагоприятно для роста деревьев в том отношении, что корням в таком случае приходится как бы отнимать воду из концентрированных растворов, благодаря чему поступление и без того скудной влаги в растение еще больше затрудняется.

В 1843 году в открытой степи, в районе Мариуполя, было основано знаменитое Велико-Анадольское лесничество, где на огромной территории был посажен ряд местных и иноземных древесных пород. В течение 40 лет деревья росли превосходно, и вопрос о степном лесоразведении уже считали разрешенным, но после засушливого 1891 года деревья начали заметно страдать, и в конце концов этот искусственный лес в значительной своей части погиб. Сторонники климатических причин безлесья степей видели в этом факте подтверждение правильности своей точки зрения; однако те, кто доказывал первостепенное значение солености грунтов в этом вопросе, полагали, что лес мог расти хорошо лишь до тех пор, пока корни деревьев не достигли более глубоких и более засоленных почвенных слоев, после чего и началась гибель леса.

Из числа других взглядов, высказанных для объяснения причин безлесья степей, укажем еще мнение, согласно которому на произрастание леса неблагоприятно влияют физические свойства степной почвы, в частности ее мелкоземлистость. Чернозем, состоящий из очень мелких глинистых почвенных частиц, - плохо проницаем для воды, которая не успевает просачи-

ваться в более глубокие слои почвы, где располагаются корни древесных растений. Вот почему, согласно этому взгляду, лес не может расти на черноземе, а поселяется в степной полосе лишь на почвах более грубого механического состава, в частности на песках (Бузулукский и Хреновский боры).

Большинство исследователей, объясняющих безлесье степей, так или иначе исходило из недостатка влаги, необходимой для роста деревьев в степи, но была высказана и противоположная точка зрения, согласно которой, в условиях степной равнины лес не может расти в силу застаивания влаги в почве и отсутствия водостоков. Подтверждением этого взгляда склонны были считать то обстоятельство, что лес в степной полосе жмется по оврагам и балкам, которые дренируют местность. Однако факт произрастания леса по оврагам сторонники климатических причин безлесья истолковывали в свою пользу, так же как и сторонники неблагоприятного действия засоления почвы, которые полагали, что в оврагах почва является более выщелоченной, а следовательно, и более пригодной для поселения леса.

Мы не имеем возможности привести здесь все те многочисленные взгляды, которые высказаны для объяснения причин безлесья степи. На некоторых из них мы еще остановимся в дальнейшем, а сейчас отметим лишь, что ни одна из предложенных гипотез не может быть распространена на всю степную область.

Можно считать, что различные взгляды, объясняющие безлесье степей, не исключают, а взаимно дополняют друг друга, и в различных районах нашей обширной степной полосы выступают на первый план то одни, то другие причины безлесья. В большинстве случаев имеет место совокупное действие различных факторов, так как нельзя отделять, например, неблагоприятное влияние степного климата в южных степях от влияния засоления и особенно от деятельности человека.

БЫЛИ ЛИ НАШИ СТЕПИ ВСЕГДА БЕЗЛЕСНЫМИ

Вопрос этот уже в течение долгого времени интересует наших ученых — ботаников, географов и почвоведов. Прежде всего необходимо отметить, что, говоря об извечном безлесье, имеют в виду лишь последнюю страницу геологической истории, то есть послеледниковое время, так как мы уже знаем, что в третичный период место нынешних степей Украины, так же как и большинства районов нашей страны, занимали пышные тропические и субтропические леса.

Большинство ученых до последнего времени считало установленным, что степи испокон веков были безлесными, приводя множество различных доказательств в пользу этого мнения. Указывали прежде всего, что

лес, поселяясь на черноземе, сильно изменяет его, о чем мы уже говорили выше. Почва, побывавшая под лесом, неизменно должна сохранять ряд характерных признаков, которые отсутствуют в степных почвах. Кроме того, наличие в степных грунтах ходов роющих степных животных, никогда не встречающихся в лесу, также должно было говорить в пользу извечного безлесья степей. Приводили также и исторические доказательства. Дошедшие до нас летописные материалы седой старины доказывают, что и в те отдаленнейшие времена на юге нашей страны существовали обширные травяные пространства. Указывали также на то, что в лесах Крыма отсутствуют некоторые животные, обитающие в лесной зоне, в частности белка, дикая кошка и соня. Если бы вся территория юга СССР в прежнее время была облесена, эти животные могли бы туда проникнуть, степи же оказались для них непреодолимой преградой. Теперь, впрочем, это обстоятельство уже не может служить доказательством, так как выяснилось, что эти грызуны в свое время жили в Крыму, но затем полностью вымерли.

Основные доводы, выдвигаемые против того взгляда, что степи были испокон веков безлесными, до самого последнего времени основывались главным образом на влиянии деятельности человека. Сторонники этого взгляда указывали на то, что ни климатические, ни почвенные условия степной полосы, за исключением лишь ее самой южной части, не могут и не могли препятствовать существованию леса, который, однако, подвергся уничтожению под влиянием человеческой культуры. Напоминая о той громадной роли, которую играет человек в общем режиме природы, эти ученые считали, что лесные острова в степи могли быть, помимо всего прочего, уничтожены и со стратегической целью, современная же степь в большинстве случаев представляет собой вторичное явление.

В самое последнее время все аргументы, высказанные в пользу взгляда об извечном безлесье степей, подверглись основательной ревизии на основании последних научных данных, и нужно сказать, что эта ревизия в значительной степени поколебала установившееся было мнение о том, что наши степи всегда были лишены лесной растительности. Нельзя отрицать, что южные степи, сравнительно недавно вышедшие из-под моря, ни по своим почвенным, ни по своим климатическим условиям не давали в прошлом соответствующих возможностей для поселения леса; но допустимо, что степи средней части степной полосы в отдаленные времена, гораздо более древние, чем те, о которых сохранились исторические документы, могли быть покрыты, хотя бы в известной своей части, лесной растительностью. Широколиственные леса могли существовать здесь в то время, когда климат, менявшийся после отступания ледника, как мы уже видели, весьма значительно, был более влажным. Наступившее затем изменение климата в сторону его большей сухости, а также непрерывно усиливающаяся деятель-

ность человека привели к значительному сокращению и даже полному исчезновению лесной растительности в степной полосе. На месте леса поселилась степь, растительный покров которой, существуя здесь в течение длительного времени, уничтожил последние следы пребывания леса в почве, накопив в ней большое количество перегноя.

БОРЬБА МЕЖДУ ЛЕСОМ И СТЕПЬЮ

В свое время, говоря о том, почему в тундре не растет лес, мы указывали, что ряд данных красноречиво свидетельствует о том, что граница между лесом и тундрой не остается неизменной, а под влиянием ухудшения климата смещается на юг. Тундра наступает на лес.

Интересно выяснить теперьг как обстоит дело на южной границе лесной зоны, наблюдается ли здесь какое-либо смещение. В лесостепной полосе давно уже был подмечен ряд явлений, говорящих за то, что степь в прежнее время продвигалась дальше на север, теперь же она отступила на юг, уступив свое место лесной растительности. Доказательством этому служит, во-первых, самый характер почвы под лесом, указывающий нам на то, что здесь когда-то был чернозем, а затем также и наличие кротовин степных грызунов, которые в настоящее время в лесу не живут.

Иногда в лесу встречаются курганы. Курганы — характернейшее явление степного ландшафта. Их волнистые очертания оживляют однообразие степных горизонтов,

В некоторых случаях, главным образом на юге, они насыпались над могилами знатных воинов, и поэтому раскопки их давали подчас богатый археологический материал; в других же случаях, особенно на севере, они служила для другой цели. Воздвигнутые где-нибудь на наиболее открытых местах, откуда открывался широкий вид, они служили сторожевыми вышками, на которых дозорные Московского государства высматривали своего врага — степных кочевников. Естественно, что курганы никогда не насыпались среди леса, а потому присутствие их здесь может быть объяснено лишь наступлением леса на степь.

На границе леса и степи происходит постоянная борьба за место, и в этой борьбе, в условиях современного климата, лес оказывается победителем.

Каким же образом происходит наступление леса на степь? Залетающие с опушки в степь семена деревьев находят крайне неблагоприятные условия для своего прорастания. Мощный покров из степных трав заглушает семена, кроме того, известная засоленность почвы также тормозит их развитие.

Поэтому в авангарде наступающей лесной растительности мы находим обычно не деревья, а кустарники, так называемые дерезняки. Дерезняки — это заросли степных кустарников, в числе которых мы находим дерезу (Caragana frutex), колючее растение, родственное желтой акации, степной миндаль (Amygdalus папа), степную вишню -(Primus fruticosus) и терновник (Primus spinosa) (рис.63). Совершенно исключительное зрелище представляют дерезняки ранней весной, когда они, словно дымкой, покрываются белыми и розовыми цветами, распространяя далеко по окрестностям тонкий аромат. В это время они служат убежищем знаменитым соловьям лесостепной полосы, которые находят здесь обильный корм в виде различных насекомых, привлеченных большим количеством цветов.



Рис. 63. Терновник (по П. Ф. Маевскому)

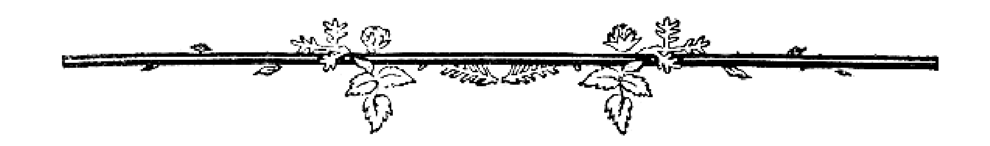
Эти своеобразные дикие фруктовые сады, продукция которых представляет, между прочим, немалый интерес как сырье для нашей пищевой промышленности, поселяясь на степи, вызывают ряд существенных изменений в ее почвенном покрове. Способствуя накапливанию снега, который здесь не сдувается, а, наоборот, наметается с открытых мест в виде больших сугробов, степные кустарники тем самым способствуют большему промы-

ванию почвы, а следовательно, и освобождению ее от различных солей. Таким образом, они подготовляют почву для поселения некоторых наиболее неприхотливых деревьев, как, например, дикая яблоня и груша, всходы которых под пологом кустарников находят благоприятные условия для своего развития. В дальнейшем уже остается один шаг до окончательного завоевания лесом степного участка. На нем поселяется дуб. Так, шаг за шагом, отступает степь под натиском лесной растительности.

Мы познакомились вкратце с растительным миром наших степей. Мы видели, что степь, по крайней мере в европейской части СССР, является исчезающим типом растительности. Все более и более сокращает она свою территорию под влиянием распашки, оставляя при этом человеку богатейшее наследство — чернозем. Мы должны с особенной осторожностью относиться к этому драгоценному наследию и путем введения правильной культуры и применения соответствующей агротехники не допускать его оскудения, а наоборот, заставлять плодородную почву давать все более и более высокие урожаи.



ГЛАВА ДЕВЯТАЯ
В БОРЬБЕ ЗА КАПЛЮ ВОДЫ



В этой главе мы познакомимся с растительным миром наших пустынь, для чего перенесемся еще дальше на юг, на широкие просторы Казахстана и среднеазиатских республик, где знойные и безводные *пустыни* занимают огромные территории. Площадь, занятая пустынями в нашем Союзе, огромна. Этот своеобразный ландшафт раскинулся по крайней мере на одной одиннадцатой части всей нашей страны, то есть на площади около двух миллионов квадратных километров.

Пустыни представляют большой интерес, во-первых, уже в силу своего столь широкого распространения, а во-вторых, потому, что они занимают наиболее южные, а следовательно, и наиболее солнечные и теплые районы нашей страны, где имеются благодаря этому богатейшие возможности для успешной культуры самых разнообразных растений. И действительно, только в пустынной полосе развивается с таким успехом хлопок — это «дитя солнца» — и растут с такой сказочной быстротой разные фруктовые деревья, давая рекордные по содержанию сахара плоды.

Однако плодородие пустыни возможно лишь после ее орошения, лишь тогда, когда человек в результате упорного труда разбудит ее спящие производительные силы. Без этого она выглядит мертвой, выжженной солнцем страной, которая представляет столь резкий контраст по сравнению с прохладной сенью оазисов, цветущими фруктовыми садами, бахчами и обширными полями хлопчатника.

В настоящее время социалистическое строительство отвоевывает у пустыни все новые и новые территории, однако она далеко еще не покорена окончательно, и освоение ее представляет сплошь и рядом значительные трудности, особенно там, где почва сильно засолена или где властвуют сыпучие пески.

Большое значение имеют пустыни в кормовом отношении. Несмотря на кажущуюся скудость их растительности, они являются прекрасной базой для развития овцеводства. Наряду с этим растительный мир пустынь представляет большой интерес в биологическом отношении. Здесь в условиях

крайней сухости, сыпучих песков и насквозь пропитанной солями почвы, потрескавшейся от зноя, мы находим у растений множество своеобразных приспособлений, облегчающих им борьбу за существование.

КЛИМАТ ПУСТЫНЬ

Полоса наших пустынь — это страна солнца. Солнечного света здесь больше, чем в тропиках; недаром поэтому во многих местностях пустынной зоны пасмурный день в летние месяцы представляет редкое явление. В Термезе на Аму-дарье, по многолетним наблюдениям, в среднем в году 202 ясных и 37 пасмурных дней, в то время как, например, под Москвой бывает всего лишь 50 ясных дней и около 150 пасмурных. (Остальное приходится, на долю облачных дней). Осадков в пустыне выпадает чрезвычайно мало, и количество их обычно не превышает 15 сантиметров, достигая в некоторых местах всего лишь 8—9 сантиметров. Осадки в более южных пустынях выпадают исключительно лишь зимой и весной, в силу чего в это время года почва хорошо увлажняется, хотя и не надолго, после чего наступает длительная засуха; в более северных же районах осадки распределены равномернее, но зато почва здесь никогда сильно не увлажняется.

Снежный покров зимой в пустынях Средней Азии очень неустойчив и если выпадет, то нередко сдувается сильными ветрами. Зима, особенно в северной части пустынной зоны, бывает сравнительно суровой. В Казалинске (близ Аральского моря) температура в январе ниже, чем в это же время у северных берегов Норвегии на 70° северной широты. Наряду с этим лето в Казалинске очень знойное и температура июля там бывает только на 1° ниже средней температуры экватора. В южных пустынях в июле, даже в тени, температура доходит нередко до 40—45°, на солнце же поверхность песка в котловинах между барханами нагревается до 80°. Соответственно велики здесь суточные и годовые колебания температуры, примеры которых мы уже приводили в первой главе, характеризуя особенности материкового климата.

Важной особенностью климата пустыни является преобладание испаряемой влаги над количеством выпадающих осадков. Наблюдения показывают, что в Нукусе годовое количество испаренной влаги превышает количество осадков в 27 раз, а в Турткуле — в 36 раз. В некоторые годы в последнем пункте испарение превосходило осадки даже в 270 раз. Это обстоятельство, как мы увидим дальше, имеет большое значение в образовании солончаков, при котором соляные растворы поднимаются из более глубоких почвенных слоев на поверхность.

В пустыне весна еще короче, чем в степи. Зима здесь сразу же сменяется знойным летом, которое в свою очередь уступает место зиме, так что по существу здесь имеется всего лишь два времени года. Тем не менее даже немногочисленные весенние дни используются растениями для своего развития, и нередко в это время пустыня покрывается сплошным цветущим ковром травянистых растений, которые уже через месяц совершенно засыхают под палящими лучами солнца. В некоторых местах наблюдается и второй кратковременный взрыв развития растительности осенью, когда местами проходят дожди.

ВАЖНЕЙШИЕ ПРИЗНАКИ ПУСТЫНИ

Первый признак, характеризующий пустыню и отличающий ее от степи, — это *общая разреженность растительности*. Между ее отдельными пятнами остаются и значительные участки свободной земли, вследствие чего мертвый покров здесь преобладает над живым. На первый взгляд кажется, что расположение этих пятен растительности и отдельных растений здесь чисто случайное и они не оказывают друг на друга существенного влияния; однако это не так, и подобного рода мозаичное распределение является результатом ожесточенной борьбы за влагу. В погоне за ней растения развивают мощную корневую систему, которая, высасывая всю воду из окружающего участка почвы, не дает возможности другим растениям поселяться по соседству с ним.

Вторая особенность пустыни — это *преобладание деревянистой растительности над травянистой*.

Обитателями пустыни являются по преимуществу кустарники или полукустарники, причем нередко здесь встречаются даже невысокие деревья, образующие своеобразные леса, если вообще можно назвать лесом редкие и не смыкающиеся своими кронами заросли саксаула. Для пустыни вообще характерна общая скудость растительного покрова. В этом отношении она, однако, очень разнообразна, и если в некоторых случаях, например в глинистой пустыне, в летнее время перед вами расстилается безотрадная картина почвы, совершенно лишенной зеленой растительности, то в других случаях, в частности, в песках, различные кустарники и деревца играют настолько значительную роль в общем ландшафте, что они образуют на горизонте сплошную волнистую линию, напоминающую северные перелески. Издали кажется, что стоит проехать еще с полкилометра — и вы попадете в сплошные заросли, однако это впечатление рассеивается, как только вы осмотритесь по сторонам.

Растительный мир пустыни не блещет разнообразием. Он не богат видами, и одни и те же растения и комбинации их нередко повторяются здесь на огромных пространствах.

Однако, наряду с этим, обитатели пустыни чрезвычайно своеобразны, и многие из них являются растениями, свойственными исключительно лишь определенному району наших среднеазиатских республик, и не встречаются больше нигде на всем земном шаре. Это своеобразие внешнего облика растений пустыни бросается в глаза даже поверхностному наблюдателю, оставляя у него, особенно в первый раз, неизгладимое впечатление. В самом деле, где еще можно увидеть эти прозрачные, никогда не дающие тени деревья и кустарники, своими безлистыми побегами напоминающие гигантские хвощи, когда-то населявшие в отдаленные геологические времена нашу планету?

Проезжая по этим безлюдным зарослям под палящими лучами солнца, невольно чувствуешь себя перенесенным в страну далекого прошлого, и гигантские ящерицы, снующие по барханам, еще более усиливают это несколько жуткое впечатление.

ПЕСЧАНАЯ ПУСТЫНЯ И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ

Среди других типов наших пустынь песчаная пустыня представляет, несомненно, наибольший интерес. Занимая огромные площади, среди которых особой известностью пользуются Кара-кумы и Кызыл-кумы, эта пустыня полна своеобразия. Ее растительность одновременно находится, с одной стороны, в чрезвычайно суровых, а с другой стороны, — в относительно благоприятны - для пустыни условиях. Во всякой пустыне наиболее острым моментом является ее водоснабжение. От этого зависит самый характер растительности, особенности ее строения и сезонного развития. С этой стороны песчаная пустыня является наиболее благоприятной, так как запасы влаги в ней гораздо значительнее, чем в глинистых и солончаковых пустынях.

Откуда же берется влага в песках? Осадков здесь чрезвычайно мало. В отдельные годы количество их бывает настолько ничтожно, что практически для развития растений они не могут иметь никакого значения. Между тем песчаная пустыня имеет наиболее богатую растительность и по отношению к ней самое слово «пустыня» в значительной степени является неудачным.

Эта загадка разрешится, если мы познакомимся поближе с особенностями песчаной почвы. Пески обладают замечательной способностью впитывать в себя атмосферную влагу и превращать ее в капельно-жидкое состояние. Этому способствует резкая разница температур, столь характер-

ная для материкового климата. В песчаной толще имеется обычно более влажный слой, находящийся на различной глубине в зависимости от времени года,весной он лежит у самой поверхности, а летом опускается на значительную глубину и нередко вовсе пересыхает. Наряду с этим поверхностным влажным слоем имеется обычно и другой, более постоянный, находящийся на более значительной глубине — от 1 до 2 метров. Деревья и кустарники, населяющие пустыню, используют эту глубоко расположенную влагу, поверхностная же влага потребляется весенней растительностью, быстро развивающейся здесь и затем засыхающей под палящими лучами солнца.

Крупнозернистость песчаных почв позволяет влаге во влажные годы легко проникать на значительную глубину, обратное же испарение ее затрудняется вследствие слабой капиллярности песка. Получается, таким образом, что песчаная пустыня обладает способностью накапливать и сохранять в себе влагу — вот что и делает ее сравнительно благоприятной для существования даже таких, казалось бы, чуждых ей типов растительности, как деревья и кустарники.

КАК ПРИСПОСАБЛИВАЮТСЯ ОБИТАТЕЛИ ПЕСЧАННОЙ ПУСТЫНИ К НЕДОСТАТКУ ВЛАГИ

Хотя песчаная пустыня и имеет ряд преимуществ в отношении водоснабжения, не следует думать, что обитатели ее не страдают от недостатка влаги. Наоборот, растения здесь едва сводят без дефицита свой водный баланс, и существование их в значительной степени возможно здесь лишь благодаря ряду специальных приспособлений, направленных к уменьшению испарения. Обитатели пустыни разрешают по-разному эту задачу. Наиболее обычное явление — это *сокращение листовой поверхности*, приводящее в ряде случаев к полной утрате листьев. Примером здесь может служить джузгун (рис. 64) — типичный представитель кустарников, живущий в песчаной пустыне. Ветви его покрыты толстой непроницаемой кожицей и в течение большей части года совершенно лишены листьев. Весной на молодых побегах у него появляются листья, напоминающие хвою, однако они вскоре отпадают, а самый побег быстро деревенеет и лишается зеленой окраски. Лишь побеги, несущие на себе цветы, остаются у джузгуна зелеными в течение более продолжительного времени, выполняя одновременно со своим прямым назначением и работу по питанию растения. Впрочем, в середине лета отпадают и эти побеги, и кустарник остается в покоящемся состоянии до следующей весны.

У других обитателей пустыни листья превращаются в *колючки*. Особенно хорошо выражено это у так называемой песчаной акации (виды Ammodendron, рис. 65). Здесь листовой черешок, на котором располагается несколько пар листочков, имеет вид шиловидного острия с двумя иголками при основании, развивающемся на месте прилистников. Вначале такой черешок еще несет на себе листочки, в дальнейшем же они отпадают, и растение в безлистном виде переносит самое знойное время года.

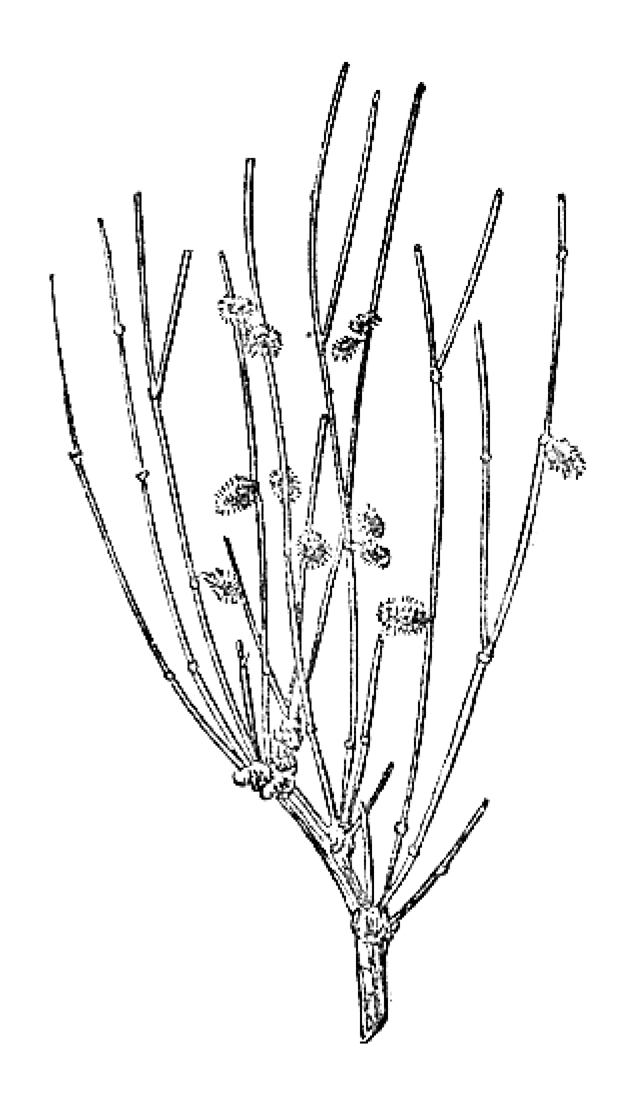


Рис. 64. Джузгун с плодами (по Е. П. Коровину)

Кустарники и некоторые травянистые растения песчаной пустыни, черпающие воду из нижнего, более влажного слоя песка, имеют глубокие корни, на известной глубине располагающиеся обычно горизонтально, давая здесь большое количество ответвлений.

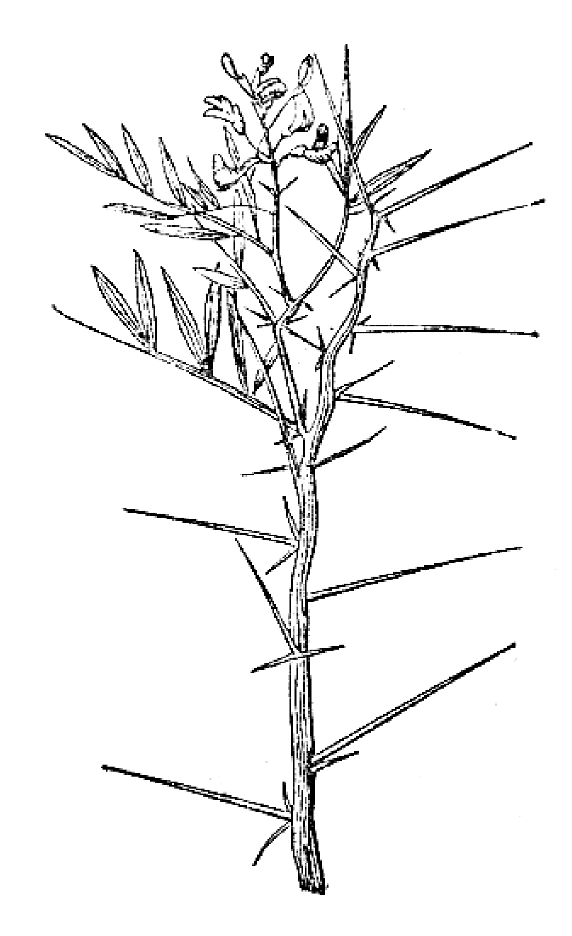


Рис. 65. Песчаная акация (по Е. П. Коровину)

Иначе ведут себя довольно многочисленные весенние растения, населяющие песчаные пустыни. Все их развитие приурочивается к весне, когда в верхнем слое песка имеется некоторый запас влаги; израсходовав его, растения отмирают, успевая пройти весь цикл своего развития в каких-нибудь пять недель. Однолетники при этом погибают совершенно, оставляя в почве лишь свои семена, являющиеся, как известно, наиболее стойкой по отношению к засухе, частью растения. Многолетники же сохраняют свои подземные органы, которые хотя и пересыхают порой почти до хруста, все же сохраняют свою жизнеспособность до следующей весны, когда выпавшие дожди снова пробудят их к жизни.

УСЛОВИЯ ЖИЗНИ В СЫПУЧЕМ ПЕСКЕ

Наряду с некоторыми преимуществами в отношении влаги, которые дают растениям условия жизни в песчаной пустыне, они вместе с тем представляют для них и ряд особых трудностей. К числу их в первую очередь следует отнести способность песков *передвигаться* с места на место, вследствие чего растения живут здесь под постоянной угрозой быть заживо погребенными. Подвижности песка способствует его большая сухость. Даже при незначительном ветре можно видеть, как на буграх, не закрепленных растительностью, песок течет характерными струйками, при урагане же он поднимается в воздух, образуя песчаные бури.

С сыпучестью песков человеку приходится вести постоянную и напряженную борьбу. Известно много случаев, когда цветущие оазисы, отвоеванные человеком у пустыни в результате упорного и долгого труда, вновь заносились песками. Пески приходят в движение главным образом благодаря бесхозяйственности человека — чрезмерной пастьбе и бессистемной рубке саксауловых зарослей; поэтому основная мера борьбы с этим бедствием — плановое и рациональное хозяйственное освоение пустыни.

В борьбе с сыпучими песками верным союзником человека является сама растительность пустыни. Поселяясь на подвижных барханах, она пронизывает их во всех направлениях своими корнями, постепенно превращая их в застывшие бугры. Эти бугры являются характернейшим явлением ландшафта песчаной пустыни, и в этом отношении ее можно сравнить с волнующимся морем, волны которого внезапно застыли, словно по мановению волшебного жезла. Большинство наших песков (Кара-кумы, Кызылкумы и другие) имеет либо крупнобугристый, либо холмистый рельеф, и редко песчаная пустыня представляет собой равнину.



Рис. 66. Корневая система злака «селеу» в сыпучем песке (по Е. П. Коровину)

Опасности оказаться заживо погребенными движущимся песком обитатели песчаной пустыни избегают, так как у них выработались специальные приспособления. Из числа их отметим прежде всего широко распространенную у них способность быстро перемещать свои почки, вынося их на поверхность песка. Если почки, закладывающиеся обычно на поверхности; оказываются погребенными, то из них развивается побег, быстро дорастающий до поверхности и образующий здесь новые почки, причем он пробивается при этом нередко через огромную толщу песка. Выкапывая с кор-

нем растение, растущее на песках, можно видеть поэтому характерные этажи отмерших листовых розеток, указывающие, сколько раз они подвергались засыпанию.

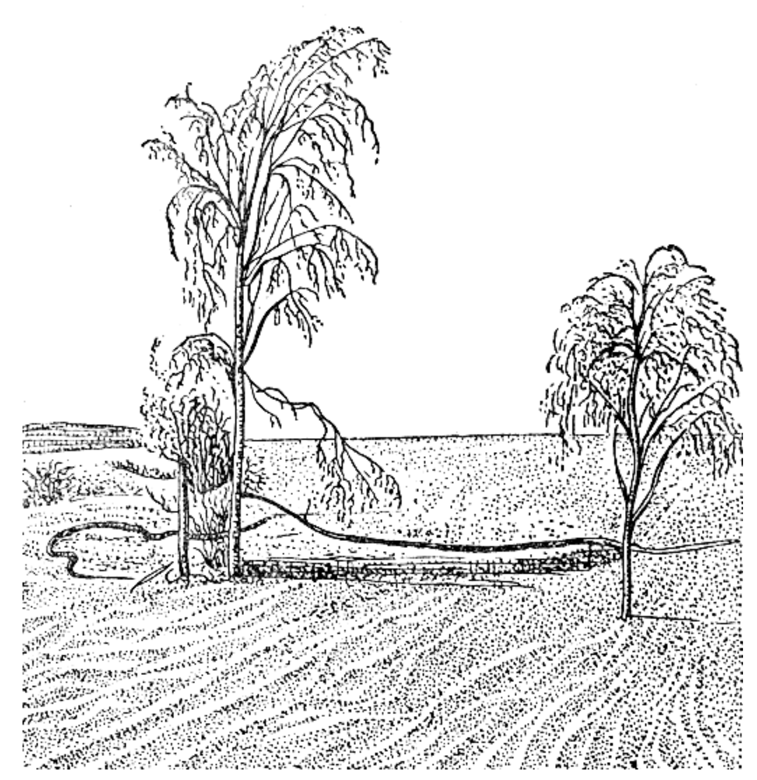


Рис. 67. Песчаная акация с порослью на обнаженных корнях (по В. А. Дубянскому)

У многих песколюбов, как называют обычно обитателей сыпучих песков, кроме того, на самых различных частях при засыпании образуются придаточные корни и побеги. Нередко при этом первоначальная корневая система, попадая в глубокие слои, вовсе отмирает и растение в дальнейшем существует исключительно за счет вновь образовавшихся корней. На рис. 66 изображен характернейший песколюб, злак вострец, или «селеу», относящийся к числу растений-пионеров, первых поселяющихся на сыпучих барханах, и потому играющих особо важную роль в их закреплении. Стебли этого злака могут быть доверху засыпаны песком, тем не менее на них образуются новые листья и корни, и растение продолжает свое существование.

Деревья и кустарники песколюбы образуют многочисленную поросль на своих корнях и благодаря этому как бы кочуют все время, развивая по соседству с засыпанными частями новые и новые стебли. Зато любопытную картину представляют они, когда песок развеется и обнажатся корни и целые стволы, стоящие как на подпорках (рис. 67).

К этому следует еще добавить, что типичные песколюбы обладают чрезвычайно быстрым ростом, что также предохраняет их от засыпания. Астрагал в песчаной пустыне за полтора месяца дает прирост до 90 сантиметров, — и это в условиях крайнего недостатка влаги!

ПЛОДЫ-АЭРОНАВИГАТОРЫ

Если семена растений попадут в почву на чрезмерно большую глубину, они теряют способность к прорастанию. Песколюбы в этом отношении находятся в крайне неблагоприятных условиях, поэтому существование их возможно в значительной степени лишь благодаря тем приспособлениям, которые имеются у них для предохранения плодов и семян от засыпания. Приспособления эти очень любопытны. Можно сказать, что растения здесь очень удачно использовали основные принципы аэродинамики, причем разные виды различным образом разрешили эту задачу, однако общей для всех них является тенденция увеличить поверхность плодов, соответственно возможно больше уменьшив их вес, благодаря чему, гонимые ветром, они легко скользят по поверхности песка и летят по воздуху.

Плоды некоторых песколюбов, как указывает известный знаток растительности Средней Азии Е. П. Коровин, имеют форму аэростата. Бобовое растение смирновия (рис. 68, 1) имеет крупные (до 4 сантиметров) пузатые бобы с тонкой сухой кожурой, внутри которой находится всего лишь одно или два семени. Подхваченные ветром, они, благодаря своему ничтожному весу, легко переносятся с места на место и в силу своей подвижности не могут быть засыпаны. Бобы песчаной акации (Ammodendron, рис. 68, 4) напоминают по своей форме пропеллер, в середине которого в более утолщенной части расположено по одному семени.

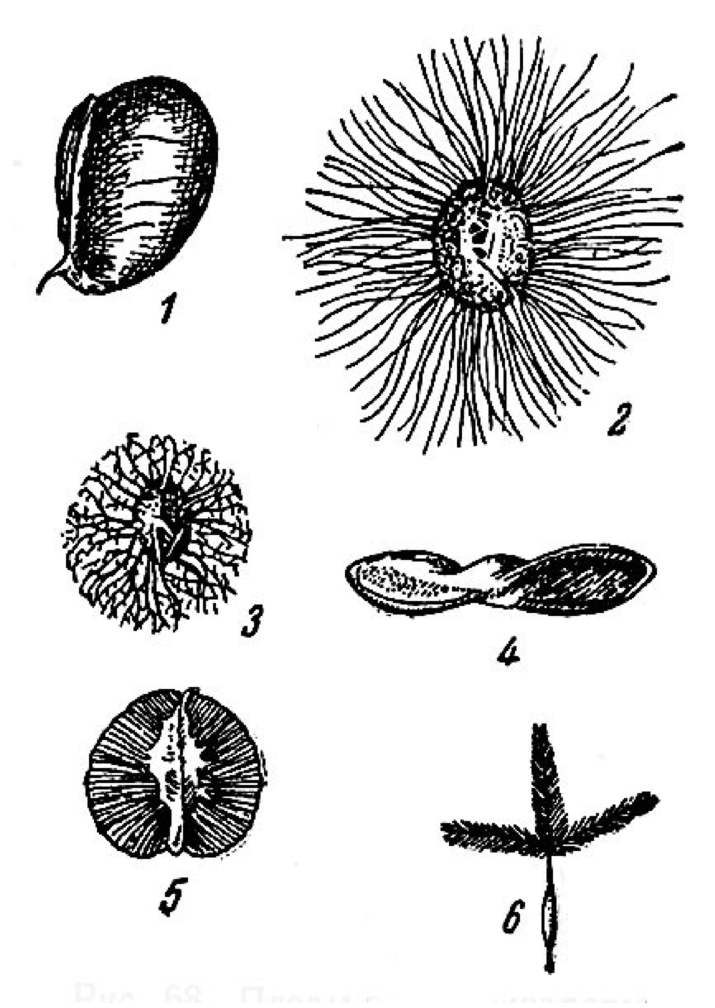


Рис. 68. Плоды-аэронавигаторы растений: 1 - смирновия (тип дирижабля); 2-3-5 - крылатые плоды джузгуна; 4 - боб песчаной акации (тип пропеллера); 6 - плод злака «селеу» (тип парашюта)

Особенно распространены в песчаной пустыне растения с различного рода *крылатыми плодами*. Уже знакомый нам кустарник джузгун, представленный в наших песках огромным количеством различных видов, имеет крылатые плоды самого разнообразного строения. В некоторых случаях (рис. 68, 2, 3) они покрыты большим количеством щетинок, придающих им известную упругость. Перекатываясь с боку на бок, они как бы бегут по песку и подпрыгивают, как мячики. Несколько другого характера крылатые

плоды имеются у различных солянок. Плоды песчаного злака селеу, являющегося близким родственником ковыля, имеют приспособление, напоминающее по виду парашют (рис. 68, 6). Ость цветковой чешуи у него имеет три ветви, каждая из которых покрыта длинными волосками.

В результате всех этих приспособлений плоды обитателей песчаной пустыни во время сильных ветров, когда они подвергаются угрозе быть засыпанными, приходят в движение и, странствуя по буграм, пробегают не один десяток километров.

САКСАУЛ - ДЕРЕВО ПУСТЫНИ

Едва ли не самым замечательным обитателем песков является *саксаул* — это своеобразное дерево пустыни. Саксаул в наших пустынях представлен двумя очень близкими видами — черным и белым саксаулом, из которых первый обитает главным образом на солончаках, а второй является типичным песколюбом. Саксауловые заросли представляют совершенно своеобразную картину. Лесом их назвать нельзя, так как отдельные деревья находятся здесь друг от друга на значительном расстоянии, вместе с тем они меньше всего подходят под общепринятое представление о пустыне, так как горизонты здесь нередко имеют прямо-таки «лесистый» вид. По виду саксаул ближе всего напоминает плодовое дерево с низким штамбом и раскидистой кроной. Высота старых деревьев достигает 4—5 метров при толщине у корня в 35 сантиметров. Живет саксаул сравнительно долго, достигая нередко полутораста лет. Плакучие ветви этого растения либо совершенно лишены листьев (черный саксаул), либо имеют короткие острые чешуйки. Естественно поэтому, что крона саксаула совершенно прозрачна, и напрасно будет искать прохлады под ней изнуренный жарой путешественник.

Цветы саксаула мелки и невзрачны, подобно цветкам других представителей семейства лебедовых, к которому он относится. В пустынях и полупустынях это семейство широко распространено, причем в него входит большое количество деревянистых форм, в северной же и средней полосе СССР из лебедовых встречаются исключительно лишь травянистые растения, среди которых всем хорошо знакома лебеда, наш обычный огородный сорняк.

Саксаул имеет огромное экономическое значение. Он дает превосходное топливо, единственное (не считая кизяка) местное топливо для всей пустынной полосы Средней Азии Вместе с тем он дает и незаменимый в заводской практике уголь Наибольшее хозяйственное значение имеет черный саксаул, широко распространенный вместе с белым в Кара-кумах, где он занимает более засоленные участки, тогда как белый саксаул, имеющий

более низкий кустарниковый рост, предпочитает пески. Хищническая эксплоатация саксауловых зарослей, проводившаяся в прежнее время, привела к тому, что огромные участки саксаульников были нацело уничтожены. В настоящее время использование саксаульников уже не мыслится без необходимых мероприятий для их возобновления. При правильном их освоении запасы этого драгоценного топлива должны не уменьшаться, а увеличиваться, залогом чего служит сравнительно хорошая способность у саксаула к восстановлению. Помимо семян, он может размножаться также порослевым путем, причем возможно и его черенкование.

ВЕСЕННИЙ ЗЕЛЕНЫЙ КОВЕР В ПУСТЫНЕ

В Казахстане и некоторых районах Средней Азии большое распространение имеет *глинистая пустыня*. Ею покрыты, например, обширные пространства так называемой Голодной Степи (Бет-Пак-Дала), которая в настоящее время, впрочем, уже не может быть так названа после того, как в ней проведено орошение и она стала плодородной. Голодная Степь — это равнина, расположенная на высоте от 225 до 360 метров над уровнем моря, покрытая в основе мелкоземлистой суглинистой почвой, почти не засоленной, если не считать отдельных пятен солончаков. Если попасть в Голодную Степь в середине лета, в районы, где растительность ее не изменила свой облик под влиянием человека, она представляет унылую и безотрадную картину: потрескавшаяся от зноя почва совершенно лишена зелени, так что здесь перед нами пустыня в полном смысле слова. Однако совершенно иную картину представляет Голодная Степь весной. В первых числах марта на ней появляются зеленые ростки, и уже через месяц перед нами расстилается цветущий зеленый ковер из различных низкорослых растений. По сплошному фону из пустынной осоки (Carex Hostii) и мятлика (Poa bulbosa) разбросаны миниатюрные луки, изящные лютики и малькольмии со сравнительно крупными, напоминающими мак цветками.

В это время Голодную Степь уже нельзя назвать пустыней. Это настоящий луг, где растения образуют сплошной густой покров, плотно смыкающийся своими надземными частями.

В конце апреля растительность блекнет и у большинства плодов созревают семена. Еще неделя — и наступит конец вегетации. Бурые и соломенно-желтые тона красноречиво свидетельствуют об этом. Наступает длительный период покоя, который продолжается целых девять месяцев и во время летнего зноя и во время сравнительно суровой зимы.

Что же дает возможность развиваться с такой поразительной быстротой весеннему ковру в пустыне?

Ответ на этот вопрос можно предугадать заранее. Конечно, все дело здесь во влаге, обильно выпадающей в весенние месяцы. Дожди в это время идут обычно через 4—5 дней, и поверхность почвы размокает настолько, что ноги вязнут в ней и оставляют отпечаток при ходьбе. Однако при этом увлажняются лишь самые поверхностные слои, так как глинистая почва мало проницаема для воды, грунтовые же воды находятся обычно на значительной глубине (5—10 метров) и в жизни растений, населяющих глинистые пустыни, не играют никакой роли.

ОСОБЕННОСТИ ПУСТЫННЫХ ЭФЕМЕРОВ

Эфемерами принято называть растения с очень коротким циклом развития. К ним относится большинство обитателей описываемых глинистых пустынь, которые и называются обычно эфемеровыми пустынями. Познакомимся с некоторыми особенностями этой своеобразной группы растений.

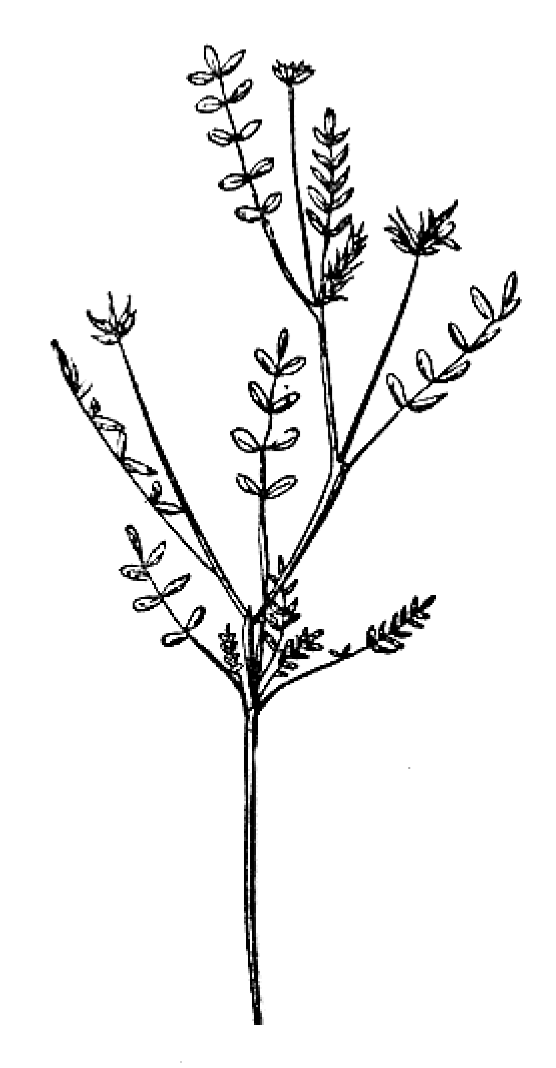


Рис. 69. Астрагал тонкостебельный. Типичный пустынный эфемер (по Е. П. Коровину)

Первое, что бросается в глаза, — это низкий, порой карликовый рост таких растений. Эта особенность вполне понятна, так как при чрезвычайно быстром темпе, в котором протекает вся их жизнь, они не имеют возможности значительно разрастаться, а спешат возможно скорее принести зрелые

семена. Последнее особенно важно потому, что среди пустынных эфемеров имеется немало однолетников, размножающихся исключительно лишь посредством семян. Интересно отметить, что эти однолетники, примером которых могут служить изображенные на рис. 69 и 70 астрагал и вероника, значительно изменяют свой рост в зависимости от степени влажности года. В годы нормальной влажности вероника достигает 10—20. сантиметров высоты, в засушливые же и холодные вёсны всего лишь 2 сантиметров, что не мешает ей, впрочем, цвести и давать зрелые семена.



Рис. 70. Вероника однолетняя - весенний пустынный эфемер (по Е. П. Коровину)

Эфемеры-многолетники также характеризуются низкорослостью, однако развиваются они весной не из семян, а из сохраняющихся в земле подземных частей — луковиц, клубней и корневищ. Для растения этого типа характерна способность к вегетативному (бесполому) размножению. Оно

имеет здесь большое значение потому, что в некоторые годы наступающая засуха обрывает процесс созревания семян, и растения засыхают раньше, чем успевают закончить свое развитие. В этих условиях размножение при помощи подземных органов является более надежным.

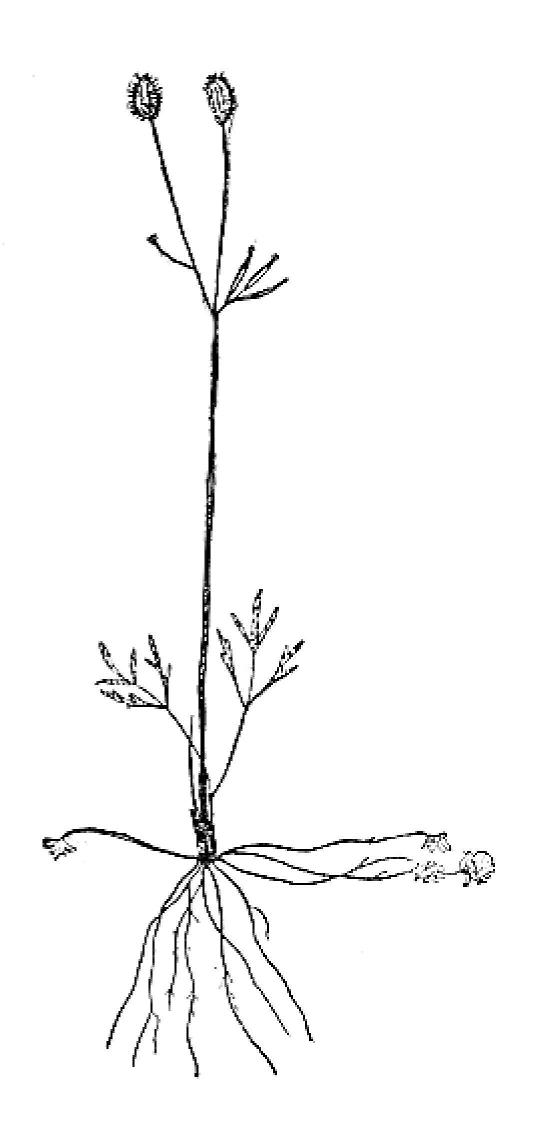


Рис. 71. Лютик Северцова и его вегетативное размножение (по Е. П. Коровину)

На рис. 71 изображен лютик Северцова, типичный многолетний эфемер. Это растение развивается при помощи тонких придаточных корней, которые живут всего лишь год, возобновляясь каждую весну из зимующей шейки короткого корневища. Естественно, что такие тонкие и недолговечные корни не могут служить для вегетативного размножения, и оно осуществляется здесь особым образом. Весной лютик образует длинные горизонтальные корневища, заканчивающиеся почкой, из которой тут же развивается маленькая розетка листьев. Таким путем получается дочернее растение, которое сначала сохраняет связь с материнским, а затем, после перегнивания корневища, ведет самостоятельный образ жизни.

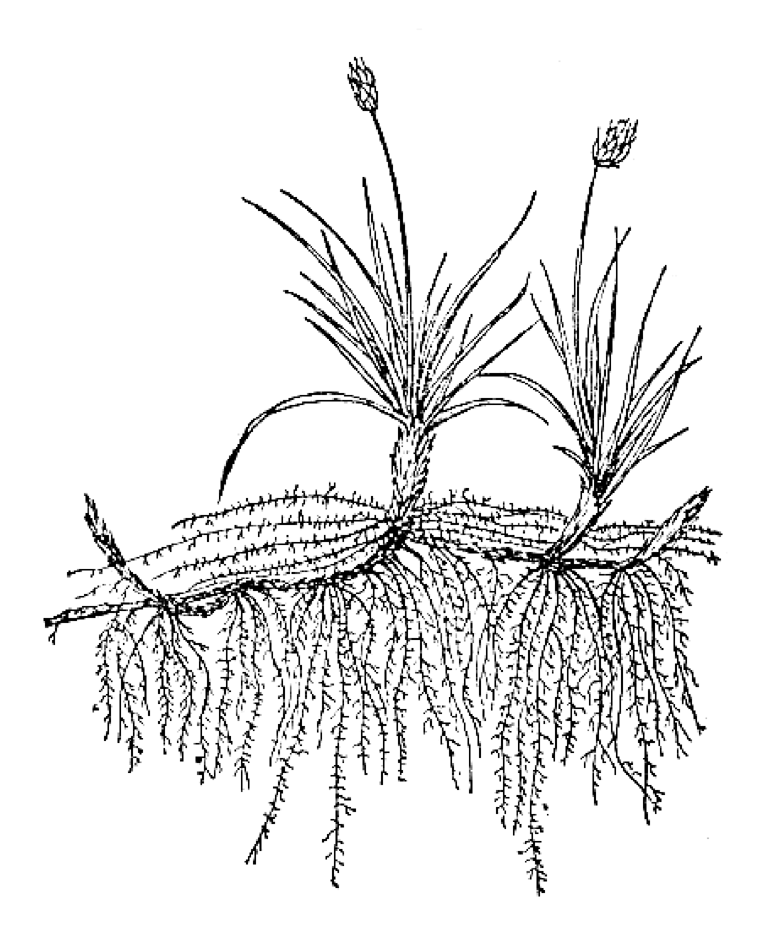


Рис. 72. Пустынная осока (по Е. П. Коровину)

Различные луковичные растения размножаются посредством дочерних луковиц, так называемых «деток», у других «детки» образуются на клубнях. Узколистая пустынная осока (Carex Hostii, рис, 72), образующая фон в эфемеровой пустыне, имеет под землей длинные корневища. Эта корневища ежегодно нарастают до 8 сантиметров в длину, благодаря чему растение расползается во все стороны, завоевывая обширную территорию. Подземные части отдельных экземпляров осоки могут достигать 6 метров. Особый интерес представляет размножение *живородящего мятлика*. Это тоже один из важнейших обитателей глинистой пустыни, местами разрастающийся в огромных количествах, особенно там, где пасется скот.

Мятлик (рис. 73) — низкорослый злак, образующий мелкие дерновинки. Основания его побегов утолщены наподобие луковичек, которые, распадаясь под копытами скота или в результате естественного перегнивания дернинки, могут дать начало новым растениям. Однако есть у мятлика и другой способ размножения, благодаря которому он получил неудачное название «живородящего». В метелке этого злака обычно вместо цветков образуются маленькие луковички, способные прорастать еще на растении. Благодаря этому растение имеет оригинальный вид: вместо соломистых сухих стеблей оно имеет яркую зелень прорастающих луковичек, которых нередко образуется с полсотни на одном стебле. Однако подобного рода прорастание луковичек на корню материнского растения, происходит исключительно лишь во влажные годы. В сухие годы они отпадают, не развиваясь, и в таком виде переносят продолжительный период покоя. Луковички мятлика чрезвычайно засухоустойчивы. Имеются данные, что они, пролежав в течение нескольких лет в гербарии, не утратили способности к прорастанию.



Рис. 73. Живородящий мятлик (по Е. П. Коровину)

Все эфемеры имеют неглубокую корневую систему. Они существуют исключительно лишь за счет весенних осадков, и продолжительность их жизни целиком определяется количеством влаги в почве. В иные годы они дают плотный, хотя и невысокий травостой, вполне пригодный для покоса; вообще же растительность пустынь этого типа используется как пастбище. Развиваясь в условиях сравнительно благоприятных в отношении влаги,

эфемеры имеют мягкую и сочную зелень, охотно поедаемую скотом, тем более, что среди них есть немало хороших кормовых трав, как, например, живородящий мятлик, астрагалы и другие бобовые. Однако эго пастбище очень кратковременное. Его можно использовать всего лишь два-три месяца, после чего эфемерная пустыня не дает уже никакого корма и выглядит совершенно мертвой.

СОЛОНЧАКИ И ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЕ

К числу характернейших явлений природы пустыни следует отнести засоленные участки почвы, известные под названием *солончаков*. Солончаки обычно разбросаны отдельными пятнами, занимая большей частью пониженные места в пустыне — различные котловины и впадины. Кроме того, они развиваются по берегам соленых озер. Внешний облик солончаков различен и зависит от степени и характера их засоления. В одних случаях поверхность солончака представляет сплошную корку солей, ярко выделяющуюся на общем фоне пустыни своим белесым цветом и своеобразной растительностью; в других случаях соля на поверхности не заметны и выступают лишь на стенках почвенного разреза после того, как он подсохнет.

Анализы почвы солончаков указывают на содержание в них значительного количества различных солей: поваренной соли, соды, глауберовой соли, сернокислого натрия и др., причем в одних случаях преобладают одни вещества, в других случаях — другие. Наиболее засоленными слоями почвы в солончаках являются поверхностные, я лишь в редких случаях количество солей возрастает с глубиной.

Каковы условия образования солончаков в пустыне? Несомненно, что они являются детищем засушливого климата с малым количеством осадков и сильным испарением, которое в пустыне, как мы видели, превышает во много раз количество поступающей в почву влаги. Благодаря сильному испарению почвенные растворы, содержащие известное количество солей, поднимаются по капиллярам из более глубоких слоев почвы на поверхность и таким образом засоляют их все более и более. Ничтожное количество осадков, выпадающее в пустыне, препятствует выщелачиванию поверхности солончаков и их промыванию.

Откуда же берутся соли в грунтовых водах? Дело в том, что во всякой, даже самой мягкой грунтовой воде всегда имеются соли в тех или иных количествах, так как они образуются в процессе выветривания горных пород и почвообразования. Кроме того, их доставляют, хотя и в незначительном количестве, атмосферные осадки. Таким образом, соли сами по себе имеются в почвах любой климатической области, однако лишь засушливый

климат пустыни создает условия для их накопления, в то время как во влажном климате почвы, наоборот, сильно выщелачиваются.

Необходимым условием для образования солончака является также относительная близость грунтовых вод, так что солончаки в пустыне приурочены обычно к наиболее влажным местам. Располагаясь в котловинах, они получают также большое количество атмосферной влаги, которая стекает сюда по склонам и, неся в себе запасы солей, также способствует засолению.

В пустынях и полупустынях наряду с солончаками встречается еще и другой тип засоленных почв — *солонцы*, которые идут гораздо дальше на север и встречаются в степной, лесостепной и даже лесной полосе.

Наиболее типичные солонцы — столбчатые — характеризуются тем, что разрез их обнаруживает два резко разграниченных друг от друга слоя: верхний — более рыхлый и светлый, и нижний — темный и сильно уплотненный, распадающийся в сухом виде на глыбы, призмы и столбы с округлыми головками. В солонцах процессы вымывания солей преобладают над их поднятием, поэтому в настоящее время многие рассматривают их как известное видоизменение солончаков. Предполагают, что солонцы могли образоваться на месте древних солончаков, сформировавшихся в условиях сухого послеледникового времени и разрушающихся теперь в связи с изменением климата в сторону большей влажности.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СОЛОНЧАКОВ И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ

Растения, населяющие солончаки, чрезвычайно своеобразны. Уже один внешний вид их настолько оригинален, что невольно обращает на себя внимание даже самого поверхностного наблюдателя. Здесь встречается небольшой, но постоянный набор видов, представленный или невысокими полукустарничками, или однолетниками, причем как те, так и другие являются по большей части мясистыми растениями с мелкими, но сочными листочками, плотно прилегающими один к другому. Живя в пустыне, они вместе с тем насыщены влагой, которая выступает при малейшем надавливании на листья и стебли. Не менее разнообразно и сезонное развитие обитателей солончаков. Весной, когда пустыня на непродолжительное время покрывается зеленым ковром эфемеров, они еще только начинают свое развитие, но зато знойным летом, когда растительность в пустыне, особенно глинистой, целиком выгорает под палящими лучами солнца, пятна солончаков радуют глаз своей сочной и темной зеленью. Осенью солончаковые растения раскрашиваются в яркокрасные оттенки и в таком виде сохраняются до самой зимы.

Условия жизни на засоленной почве для растений крайне тяжелы. Хотя солончаки, как мы указывали, одни из наиболее влажных мест в пустыне, тем не менее недостаток влаги здесь особенно ощутителен для растений, так как им приходится брать ее из крепких соляных растворов. При этом следует заметить, что весной и осенью крепость соляных растворов, благодаря дождям, несколько понижается, летом же она возрастает.

Каким же образом приспособляются обитатели солончаков к этим суровым условиям существования? Мы уже указывали, что здесь распространены мясистые растения, представителями которых могут служить различные солянки из семейства лебедовых. На рис. 74 и 75 изображены две такие солянки, из которых солерос (Salicornia herbacea) является однолетним растением, а сарсазан (Halocnemum strobilaceum) — многолетником. У обоих растений листья срослись со стеблями, образуя своеобразные мясистые членистые побеги, служащие им органами ассимиляции.

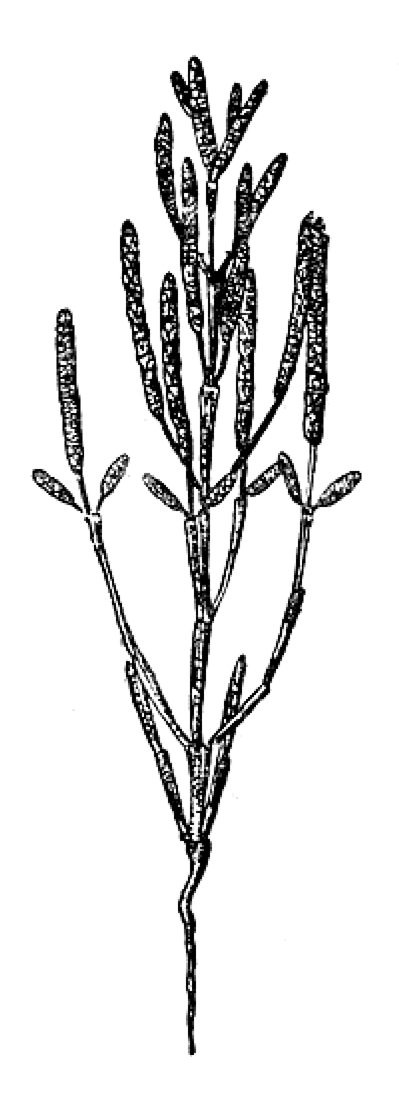


Рис. 74. Солерос (по Е. П. Коровину)

Если сорвать и пожевать такой побег, можно ощутить неприятный солоновато-горький вкус, обусловленный тем, что клеточный сок этих растений содержит большое количество солей. Это является очень важным приспособлением, благодаря которому растения имеют возможность добывать, воду из крепких растворов засоленной почвы.

Клеточный сок всякого растения содержит в известном количестве минеральные соли, необходимые для его питания, поэтому он является раствором определенной крепости, обычно большей, чем крепость почвенных растворов. Благодаря этой разнице в концентрации через корневые волоски жидкость и поступает в растение. Подобно тому как сахарный сироп, налитый в стакан поверх воды, стремится смешаться с ней и проникает внутрь характерными струйками, таким же образом стремятся смешаться друг с другом растворы в почве и в клеточках корневых волосков растений. Однако стенка клеточки является проницаемой лишь для более слабых растворов, поэтому она пропускает лишь почвенные растворы; благодаря этому устанавливается непрерывное поступление воды в растение.

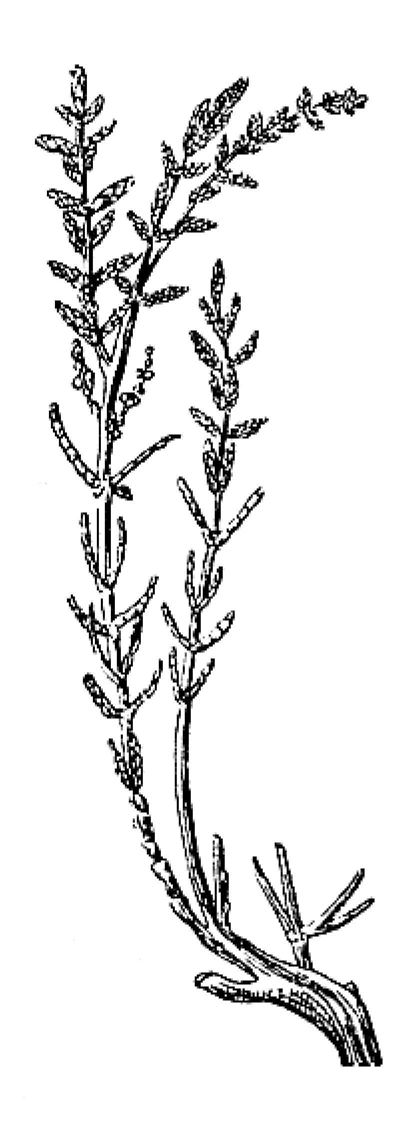


Рис. 75. Полукустарниковая солянка-сарсазан (по Е. П. Коровину)

Понятно, что на солончаках, где почвенная влага содержит много солей, клеточный сок должен быть чрезвычайно крепким раствором, иначе растение погибнет от засухи. У сарсазана и солероса нет никаких специальных приспособлений для выделения избытка накапливающихся в них солей, поэтому количество солей, растворенное в клеточном соку, к концу сезона неизменно повышается, что очень важно, так как параллельно с этим, вслед-

ствие сильного испарения, крепость почвенных растворов также увеличивается.

Вредит ли растению такое большое количество содержащихся в нем солей? Поставленные в этом направлении опыты показали, что солончаковое растение в условиях известного засоления растет даже лучше, чем без него, — настолько оно к нему приспособилось.

РАСТЕНИЯ-СОЛЕДОБЫВАТЕЛИ

Другой тип растений, обитающих на солончаках, представлен видами, лишенными мясистости. Эти растения содержат во всех своих частях значительно меньше солей, так как обладают специальными приспособлениями, позволяющими выделять соли наружу при помощи специальных железок.

Примером растений этого типа может служить распространенный на солончаках злак — элуропус (Aeluropus littoralis; рис. 76). При помощи длинных лежачих побегов этот злак распространяется по поверхности солончаков, местами встречаясь в больших количествах среди других их обитателей. Элуропус выделяется своими кормовыми качествами, так как в этом отношении он приближается к люцерне, хотя и поедается скотом большей частью лишь осенью и зимой.

Какие же приспособления к жизни на сильно засоленной почве имеются у этого злака? Ранним утром на листьях его обычно можно видеть многочисленные блестящие капельки горько-соленого вкуса, позже же, в середине дня, листья покрываются соляной корочкой. Таким образом; выделяя соли, растение избавляется от их избытка. Наряду с этим соляные кристаллы, выделенные растением, имеют и другое важное значение. Опыты академика Б. А. Келлера с маленьким однолетним солончаковым растением франкенией (Frankenia pulverulenta) обнаружили любопытнейшее явление: эти соли, отлагаясь на листьях, обладают способностью присасывать воду изнутри растения, благодаря тому, что соляный раствор здесь более концентрирован, чем растворы солей, находящихся в клеточном соке.

Таким образом, эти своеобразные растения-соледобыватели получают возможность более энергично-засасывать влагу из засоленной почвы.

Однако, несмотря на наличие всевозможных приспособлений, облегчающих жизнь растений на солончаках, последние нередко бывают вовсе лишены всякой растительности и представляют собой пустыню в буквальном смысле этого слова. Эти мертвые площади еще ждут своего освоения человеком, одним из методов которого является искусственное разведение на них различных солянок, так как при всей своей непригодности они имеют

большое кормовое значение ввиду общего недостатка кормов в пустыне. Солянки в течение всего года поедаются верблюдами и овцами, и установившееся было мнение о них как о растениях, непригодных для корма, в настоящее время все более и более рассеивается. Особенно ценно то, что солянки, как мы уже видели, развиваются очень поздно и до глубокой осени сохраняются в свежем состоянии.

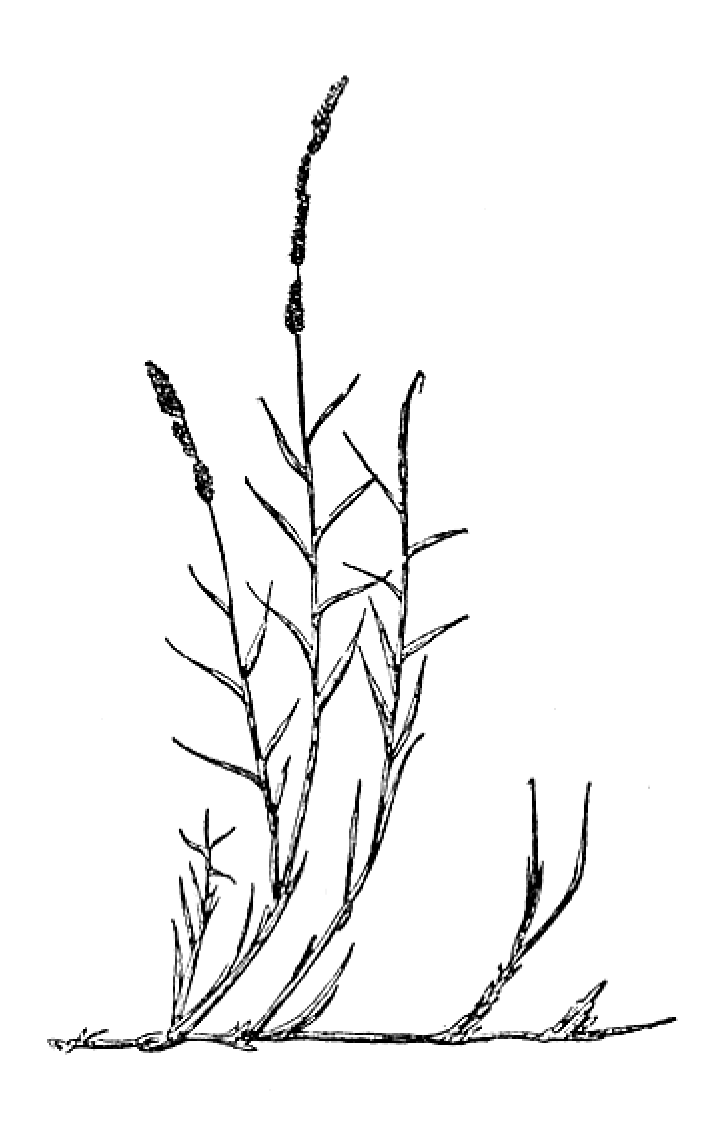


Рис. 76. Солончаковый злак элуропус (по Е. П. Коровину)

Такова в общих чертах растительность наших пустынь. В нашем кратком очерке мы не могли охватить всего разнообразия ее типов, а взяли лишь отдельные штрихи из многочисленных картин, рисующих приспособления растений к суровым условиям их существования. Мы не имели также возможности остановиться здесь на растительном мире *полупустыни*, где

обитатели пустынь причудливо сочетаются со степной растительностью, но где наряду с этим имеется и ряд оригинальных особенностей.

Мы видели, что пустыня не является такой уж мертвой страной и ее своеобразный растительный мир представляет большой интерес. В 1922 году академик Б. А. Келлер в предисловии к своей прекрасной книге «Растительный мир русских степей, полупустынь и пустынь» описывает пустыню, сравнивая ее со спящей царевной. «В знойные летние дня насыщенная солнцем безграничная равнина замирает в жарком сне и, словно спящая царевна, грезит своей волшебной сказкой — миражем о воде, о зелени деревьев, может быть, о будущих садах, о культуре...»

В настоящее время спящие естественно-производительные силы пустыни уже разбужены гигантским размахом социалистического строительства. В безводных Кара-кумах, в самом сердце пустыни, возникают заводы, автомобильные шины бороздят сыпучие пески, разливаются широким потоком оросительные каналы, зеленеют новые оазисы и обширные хлопковые плантации.

Недалеко уже то время, когда наши пустыни — эта страна солнца — станут подлинной страной цветущего плодородия.



Кожевников Александр Владимирович

По тундрам, лесам, степям и пустыням

Очерки из жизни растительною мира

Государственное издательство географической литературы

Москва 1955

Редактор Н. Г. Лебедева
Художественный редактор В. В. Щукина
Обложка художника Н. И. Крылова
Технический редактор И. Н. Равина
Корректор Г. И. Ландратова
Сдано в производство 13/X 1954 г.
Подписано к печати 13/XII 1954 г.
Тираж 50000
Географгиз, Б. Калужская, 15
Министерство культуры СССР
Главное управление полиграфической промышленности
Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова
Москва, Ж-54, Валовая, 28